

Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Industrial



**Propuesta de mejora de procesos en área de bodega
Stericycle Santiago que permita reducir las mermas
en inventario**

Por

Felipe Andrés Montaner Olivares
Cindy Yeimi Silva Urrutia

Trabajo de Título para optar al Grado de Licenciado en Ciencias
de la Ingeniería y título de Ingeniero Civil Industrial

Prof. Guía Luis Escobar Bey

Noviembre, 2017

Dedicatoria

Dedicada a todos y cada una de las personas que llevo en el alma, y que afortunadamente siguen y seguirán conmigo, a mi familia y amigos, que sin saberlo sustentan el desafío de vivir.

Felipe Andrés Montaner Olivares

Dedico esta memoria a mis padres Bernardita y Leonel, quienes me han apoyado y acompañado durante todo el proceso, entregándome su amor incondicional. A mis hijos Josefa y José Luis, quienes fueron el motor para lograr este objetivo. A mis hermanos y abuela que siempre estuvieron cuando lo necesité. A mi mejor amiga Pilar, que siempre estuvo conmigo para darme las fuerzas necesarias para seguir avanzando. A mi pololo, que se convirtió en un pilar fundamental para finalizar este proceso. A mi amigo y compañero Felipe Montaner por hacer mi vida universitaria un trayecto de vida.

Cindy Yeimi Silva Urrutia

Agradecimientos

Agradecimientos a mis padres, pilares de mi caminar; a mis abuelos, fuente de orgullo, fortaleza y contención; a nuestro profesor Luis Escobar, por su tiempo, dedicación, esfuerzo y motivación para terminar esta, nuestra última gran travesía; a mi compañera Cindy Silva, leal, dedicada, luchadora y por, sobre todo, su infinita amistad, desde el primer día que nos conocimos hasta hoy, aquí ahora y hasta el final.

Felipe Andrés Montaner Olivares

Agradezco a mis padres Bernardita y Leonel por todo su apoyo, paciencia y amor en este proceso, por entregarme las herramientas para salir adelante ante las adversidades, confiando hasta el final en mis capacidades.

Agradezco a mis hijos Josefa y José Luis por su amor y comprensión infinita en este largo proceso, por entregarme las energías y las risas necesarias día a día para lograr mis objetivos.

Agradezco a Mabel, la persona encargada del cuidado de mis hijos en este proceso universitario, entregándoles a ellos el cuidado y amor necesarios en mi ausencia.

Agradezco a mis hermanos y abuela por ser una parte importante de mi vida, entregándome lo necesario para crecer con amor.

Agradezco a mi mejor amiga Pilar, por confiar y creer en mí, entregándome siempre las palabras necesarias para seguir adelante en los momentos más difíciles.

Agradezco a mi amigo y compañero Felipe Montaner, por hacer mi vida universitaria un trayecto de vida formidable, por su amistad y apoyo en este proceso.

Agradezco a mi novio Cristián, quien se convirtió en parte fundamental de mi última etapa universitaria, confiando en mí en todo momento.

Agradezco a mi Profesor Luis Escobar por su dedicación, orientación y ser un guía en este proceso entregándonos los conocimientos necesarios para seguir avanzando.

Cindy Yeimi Silva Urrutia

Índice

Abreviaturas	10
Lista de imágenes	11
Lista de Gráficos	12
Lista de Tablas	13
Lista de Diagramas.....	14
Resumen.....	15
Introducción	16
Capítulo 1	17
1.1. Antecedentes de la empresa.....	17
1.1.1. Antecedentes generales de la empresa	19
1.2. Misión	19
1.3. Visión	19
1.4. Valores	19
1.5. Organigrama.....	20
1.6. Servicios	21
1.6.1. Residuos Peligrosos	21
1.6.2. Residuos Marítimos	21
1.6.3. Residuos Urbanos	21
1.6.4. Residuos Clínicos	22
1.7. Productos.....	22
1.8. Clientes.....	24
1.9. Proveedores	25
1.10. Localización	26
Capítulo 2.....	27
2.1. Antecedentes del Problema	27
2.2. Objetivos	32
2.2.1. Objetivo General	32
2.2.2. Objetivos Específicos	32
2.2.3. Indicador.....	32
2.2.4. Resultados esperados.....	33
2.3. Alcances y Restricciones	33
2.3.1. Alcance.....	33

2.3.2.	Restricciones	33
2.4.	Metodología de trabajo.....	34
Capítulo 3.....		35
3.1.	Marco Teórico	35
3.1.1.	Inventario	35
3.1.1.1.	Naturaliza dual del inventario	36
3.1.1.2.	Tipos de artículos en inventario	36
3.1.1.3.	Nivel de inventario	38
3.1.2.	Bodega o almacén.....	39
3.1.3.	Control de Inventario	45
3.1.3.1.	Estratificación de Inventario mediante el modelo ABC	45
3.1.3.2.	Modelo ABC y la Ley de Pareto	46
3.1.4.	Valorización del inventario.....	47
3.1.5.	Mermas.....	49
3.1.6.	Proceso	50
3.1.6.1.	Mejora de procesos.....	50
3.1.6.2.	Niveles de mejora de procesos.....	51
3.1.6.3.	Herramientas de apoyo para la mejora de procesos	58
3.1.6.4.	Business Process Management	59
3.1.6.5.	Diagrama de Flujo	60
3.1.6.6.	Costo Capital	61
3.1.6.7.	Valor Actual Neto (VAN).....	64
3.1.6.8.	Tasa Interna de Retorno (TIR).....	65
3.1.6.9.	Métodos de proyección.....	66
Capítulo 4.....		70
4.1.	Levantamiento de la situación actual.	70
4.1.1.	Descripción general del proceso.	73
4.1.2.	Proceso específico I: Solicitud de Insumos (Área Comercial)	74
4.1.3.	Proceso específico II: Agendar rutas (Área de transporte)	76
4.1.4.	Proceso específico III: Generación guías de despacho (Área de Facturación)	80
4.1.5.	Proceso específico IV: Solicitud de compra de insumos (Área de compras)	82
4.1.6.	Proceso específico V: Manejo de inventario (Área de bodega)	84
4.1.6.1.	Descripción general de bodega	84

4.1.6.2.	Registro de la información en sistema	85
4.1.6.3.	Proceso de recepción y almacenamiento de insumos	86
4.1.6.4.	Proceso de despacho de insumos	87
4.2.	Análisis y diagnóstico de la situación actual.....	89
4.2.1.	Análisis global de la problemática.	89
4.2.2.	Proceso específico VI - Recepción y almacenamiento de insumos (Área de bodega)...	95
4.2.3.	Proceso específico VII: Proceso de despacho de artículos en inventario (Área de bodega) 97	
4.3.	Impacto del problema.	97
Capítulo 5.....		99
5.1.	Propuesta	99
5.2.	Detalles de la propuesta	99
5.2.1.	Metodología que utilizar.....	99
5.2.1.1.	Rediseño de Procesos	101
5.2.1.1.1.	Proceso de recepción y almacenamiento de insumos	101
5.2.1.1.2.	Proceso de despacho de insumos	104
5.2.1.1.3.	Control de mermas	107
5.2.1.1.4.	Toma de inventario.....	111
5.2.1.2.	Capacitaciones.....	116
5.2.1.3.	Implementación 5's	119
5.2.1.3.1.	Seleccionar	119
5.2.1.3.2.	Ordenar.....	121
5.2.1.3.3.	Limpiar	125
5.2.1.3.4.	Estandarizar	127
5.2.1.3.5.	Sostener	127
Capítulo 6.....		128
6.1.	Evaluación económica.....	128
6.1.1.	Infraestructura	128
6.1.2.	Capacitación	129
6.1.3.	Tomas de Inventario	131
6.1.3.1.	Toma de inventario en día de semana	131
6.1.3.2.	Toma de inventario en día festivo	135
6.1.4.	Control de Mermas	135

6.2. Flujo de Caja	137
6.3. Conclusiones para el Capítulo 6	140
Capítulo 7.....	141
7. Conclusiones Generales.....	141
7.1. Recomendaciones	142
Anexos	147
Anexo A: Catalogo insumos para residuos clínicos de Stericycle Chile.	147
Anexo B: Tabla con diferencias de inventario de la situación actual.....	154
Anexo C: Tabla β (Damodaran, 2011)	158
Anexo D: Cálculo del Retorno Esperado del Mercado, $E(R_m)$	161
Anexo E: Interpolación de tasa Libre de Riesgo	162
Anexo F: Incentivo.....	163
Anexo G: Infraestructura y depreciación.....	163
Anexo H: Impuesto a la renta	164

Glosario

Almacén: Sitio virtual señalado en DAX, donde se administran los insumos, que son objeto de la toma de inventarios.

Bodega: Es el sitio físico donde se almacenan los bienes de la compañía para su posterior utilización, en está, se encuentra parte del activo de la compañía.

Cliente: Organizaciones, personas o empresas que le hacen compras a la compañía de forma periódica, ya sea contrato por prestación de servicios o compra directa de insumos.

Consumo: Cantidad de unidades de un artículo que es retirado de la bodega.

DAX: Software de planificación de recursos empresariales ERP Dynamics Ax.

Diario de Consumo: Es la herramienta en la cual se realiza el consumo hacia un cliente final, saliendo el insumo de la bodega.

Diario de Recuento: Documento que detalla los insumos y la cantidad de estos en sistema. Éste, es utilizado como base para la toma de inventario.

Diario de Reintegro: Funcionalidad existente en DAX utilizada para el reintegro de insumos a un almacén.

Diario de Transferencia: Funcionalidad en DAX utilizada para la transferencia de insumos desde una bodega de la empresa hacia un camión de la misma, quedando el insumo en Transporte.

Disponible: Saldo de unidades de inventario en almacén.

Controlar insumos: Registrar las entradas y la salida de cada insumo que se mueve de bodega.

Guías de Despacho: Son documentos de traslado de mercaderías que respaldan la entrega efectiva de los insumos, deben emitirse de forma obligatoria, independiente de que constituyan o no venta. Debe cumplir con los requisitos y características que dispone el artículo N°55 de la Ley sobre impuesto a las ventas y servicios.

Insumos: Productos almacenados temporalmente en bodega y son aquellos que sirven para la venta y/o reposición a cliente.

Embalajes y envases: Sirven para proteger al insumo de su deterioro. Nunca constituyen un gasto directo.

Inventario Físico: Es el hecho de efectuar un recuento práctico, sobre el terreno, de la cantidad en existencia, en un cierto momento, para un cierto material (contar, medir, pesar, calcular un volumen).

Inventariar: Conocer la cantidad y el valor que se tiene en existencia de cada insumo.

Merma: Pérdida física en volumen, peso o cantidad de las existencias, ocasionada por causas inherentes a su naturaleza o al proceso productivo.

Orden de Compra (OC): Documento que se envía al proveedor, que contiene los detalles de la compra, como el tema, cantidad, precio y fecha de entrega.

Pedido de Transferencia: Funcionalidad existente en DAX, cuyo objeto es la transferencia de insumos entre distintas bodegas de la misma.

Cortopunzante: Es aquella herramienta que se caracteriza por su capacidad de cortar, herir, o punzar mediante bordes afilados o puntiagudos.

Abreviaturas

AC Atención de Clientes.

CRM Sistema de Creación de Cliente.

DAX ERP Dynamic AX.

DTA Documento Tributario Electrónico.

ISAFE Sistema de Facturación Electrónica.

OC Orden de Compra.

OP Orden de pedido a bodega.

SGU Sistema de transporte

REAS Residuos de establecimientos de atención de salud

NIF Normas internacionales de información financiera

NIC Normas internaciones de contabilidad.

Lista de imágenes

Figura 1. Línea de tiempo de expansión por países de Stericycle	17
Figura 2. Segregación de residuos según tipo.....	18
Figura 3. Organigrama. Incluye Cargos y personal de SCR Chile Santiago.....	20
Figura 4. Símbolos de las unidades de negocio Stericycle.	21
Figura 5. Contenedores Corto-punzantes	22
Figura 6. Bolsas de Tratamiento para la segregación de residuos.	23
Figura 7. Conservera para el acopio en recintos médicos.....	23
Figura 8 Mapa de Empresa	26
Figura 9. Matriz de Implementación de la metodología 5's por etapas.	56
Figura 10 Metodologías de mejora de proceso según el nivel de impacto en la situación actual.	57
Figura 11. Diagrama de Flujo	60
Figura 12 Proceso de interacción entre áreas de trabajo para la venta o reposición de insumos al cliente. .	70
Figura 13. Proceso de interacción entre áreas de trabajo para el abastecimiento de insumos	71
Figura 14 Plataforma SGU para la programación y asignación de rutas de entrega o reposición a clientes	78
Figura 15. Pedido de solicitud de insumo a bodega para generar guía de despacho electrónica.	80
Figura 16. Dimensiones de bodega.....	85
Figura 17. Pedido de solicitud de insumo a bodega con detalle de insumos y cantidades, fecha de agendamiento y número de guía de despacho.....	87
Figura 18. Merma situada en pasillos bloqueando el desplazamiento expedito.	91
Figura 19. Insumos recibidos en el pasillo de la bodega, bloqueando el desplazamiento expedito. No existe zona demarcada para la recepción de insumos.	91
Figura 20. Merma situada en pasillos, bloqueando el desplazamiento expedito.	92
Figura 21. Insumos a la intemperie, produciéndose el deterioro de los insumos	92
Figura 22. Insumos a la intemperie, sin resguardo de polvo.....	92
Figura 23 Insumos no clasificados, almacenados al azar o según disponibilidad de espacio en bodega.....	93
Figura 24. Insumos no rotulados, lo que impide su localización.	93
Figura 25. Plantilla tipo control de mermas en bodega.	109
Figura 26. . Plantilla tipo para el registro de actas de incidencia.....	110
Figura 27. Principios básicos metodología 5's.	119
Figura 28. Plantilla tipo control de mermas.	120
Figura 29. Demarcado tipo de pasillo de tránsito	122
Figura 30. Demarcado tipo celdas de trabajo.....	122
Figura 31. Demarcado tipo equipo y estaciones de trabajo.....	122
Figura 32. Demarcado tipo almacenamiento de materiales.....	122
Figura 33. Demarcado tipo área de inspección.....	123
Figura 34. Demarcado tipo área de defectos y desechos.....	123
Figura 35. Demarcación tipo áreas libres para operar.....	123
Figura 36. Demarcado tipo zona segura.	123
Figura 37. Demarcación tipo área de riesgo.	123
Figura 38. Señalización tipo para identificación de racks en bodega.	124
Figura 39 . Plantilla tipo registro de ubicación de artículos en bodega.	124
Figura 40. Plantilla tipo Solicitud de implementos para el aseo en bodega.....	126
Figura 41. Plantilla tipo para el registro y control de la limpieza en bodega.	126

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Representa el 20% de los insumos que abarcan el 80% de las mayores diferencias en unidades entre los registros de bodega y el sistema de información DAX a febrero 2016.....	28
Gráfico 2. Representa el 20% de los insumos que abarcan el 80% de las diferencias en términos de costos contrastando los registros de bodega y el sistema de información DA a febrero 2016.	30
Gráfico 3. Gráfico estándar del comportamiento de la ley de Pareto. Administración de Operaciones Procesos y Cadena de Valor (p.469), por Krajewski, L., Ritzman, L., Malhotra, M. (2008). Mexico: Pearson Educación.....	47
Gráfico 4: Gráfico de escenarios en la evaluación de un proyecto. Preparación y evaluación de proyectos (p.345), por Nassir Sapag Chain Reinaldo Sapag Chain (2008).....	62
Gráfico 5: Gráfico de dispersión y la línea de tendencia. Preparación y evaluación de proyectos (p.104), por Nassir Sapag Chain Reinaldo Sapag Chain (2008).....	67
Gráfico 6: Gráfico de los componentes de tendencia de una serie cronológica. Preparación y evaluación de proyectos (p.104), por Nassir Sapag Chain Reinaldo Sapag Chain (2008).....	69
Gráfico 7. Representa los resultados de la medición de cada uno de los criterios S.	95

Lista de Tablas

Tabla 1. Resumen de productos con diferencias analizados en términos de diferencia de unidades.	29
Tabla 2: Resumen de productos con diferencias valorizadas en términos de diferencia de costos.....	31
Tabla 3.. Cuadro descriptivo sobre las causas del efecto panal en sistemas de locación fija.	43
Tabla 4. Cuadro resumen características e implicancias por nivel de mejora de procesos.....	58
Tabla 5. Cuadro descriptivo tipos de solicitud en sistema ZUMCART.	77
Tabla 6. Encuesta de evaluación mediante metodología 5's	94
Tabla 7. Cuadro resumen características e implicancias por nivel de mejora de procesos.....	99
Tabla 8. Clasificación por tipo de almacenamiento	103
Tabla 9. Tabla resumen por tipo de despacho de insumos.	106
Tabla 10. Nivel de daño artículos mermados.	108
Tabla 11. Estándar de colores para marcaje de pisos 5's. Cuadro resumen con la diferenciación de usos de espacio de trabajo por colores.	121
Tabla 12: Resumen Costos de Infraestructura.....	128
Tabla 13: Horas destinadas a capacitación	130
Tabla 14: Tarifa del servicio de capacitación	130
Tabla 15: Demanda Histórica de la compañía	132
Tabla 16: Estimación de demanda en base a regresión lineal simple.....	133
Tabla 17: Demanda Anual proyectada	133
Tabla 18: Estadísticas de la regresión	134
Tabla 19: Detalle horas hombres para realización de inventario día de semana.	134
Tabla 20: Resumen costos de Mano de Obra con inventario día de fin de semana	134
Tabla 21: Detalle horas hombres para realización de inventario día de semana.	135
Tabla 22: Resumen Costos de Mano de Obra con inventario día de semana	135
Tabla 23: Resumen Costos de merma.....	136
Tabla 24: Resumen Costos de merma proyectadas	136
Tabla 25: Flujo de caja para el proyecto con toma de inventario día hábil	138
Tabla 26. VAN de escenario toma de inventario día de semana.	138
Tabla 27: Flujo de caja para el proyecto con toma de inventario sábado.....	139
Tabla 28: VAN de escenario toma de inventario fin de semana.....	140

Lista de Diagramas

Diagrama 1. Diagrama de clasificación de empresas según el tipo de actividad comercial desarrollada	37
Diagrama 2. Diagrama de flujo y movimiento del stock.	39
Diagrama 3. Ciclo del proceso al interior de bodega.....	40
Diagrama 4. Representa la secuencia de los procesos involucrados desde la solicitud de insumos en el área comercial hasta el despacho y recibo conforme por parte del cliente.....	72
Diagrama 5. Diagrama de procesos por área organizacional.	73
Diagrama 6. Diagrama descriptivo del proceso de solicitud de insumo, desde la recepción de la solicitud por parte del cliente, hasta el ingreso efectivo de ésta en sistema.....	75
Diagrama 7. Diagrama descriptivo del proceso para agendar las entregas o reposiciones de insumos, desde la solicitud de venta o despacho de insumos por parte del cliente.....	79
Diagrama 8. Diagrama descriptivo del proceso de generación de guías de despacho y facturas electrónicas.	81
Diagrama 9. Diagrama descriptivo del proceso de solicitud de compra de insumos.....	83
Diagrama 10. Descripción del proceso de recepción y almacenamiento de insumos	86
Diagrama 11. Descripción del proceso de despacho de insumos.....	88
Diagrama 12. Diagrama causa – efecto.	90
Diagrama 13. Descripción del proceso de recepción y almacenamiento de insumos con problemática identificada.	95
Diagrama 14. Descripción del proceso de despacho de insumos con problemática.....	97
Diagrama 15. Diagrama de Proceso de recepción y almacenamiento de insumos propuesto.	104
Diagrama 16. Diagrama de proceso de despacho de insumo propuesto.....	107
Diagrama 17. Diagrama de Proceso toma de inventario.....	115
Diagrama 18. Diagrama de Flujo toma de inventario.....	116
Diagrama 19. Diagrama de criterio de decisión para la selección de artículos en inventario.	120
Diagrama 20: Diagrama de Dispersión y Línea de tendencia.....	132

Resumen

El objetivo de esta memoria de título es proponer un mecanismo de mejora de procesos para la unidad de negocios clínico de la empresa Stericycle Chile, que reduzca la cantidad de merma generada en el área de bodega, y además incentivar las condiciones de perfeccionamiento de los empleados en el área de trabajo mediante desarrollo de una filosofía de mejora continua. Para esto, primero se plantean diferentes niveles de mejora de procesos, necesarios para conocer la profundidad de los cambios requeridos sobre los actuales procesos, y a su vez, se integra la implementación de herramientas para la capacitación de los empleados en el manejo y control de los insumos, y el uso de los sistemas de información.

Para estructurar la mejora de procesos, se realizó un levantamiento de todo el flujo generado en torno a los insumos en inventario desde su recepción, manejo, distribución y salida de bodega hasta febrero 2016, junto con esto, se utilizaron herramientas complementarias, como el diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto y encuestas. Con esta información, se delimitan las causas del problema, sean estos, arbitrariedad en el manejo de productos, despreocupación por las condiciones en el área de trabajo e ignorar el uso de sistemas de información. Permitiendo generar cambios en las actividades y procedimientos con el objetivo de estandarizar la forma en que se ejecutan cada uno de ellos.

Los cambios generados sobre el manejo y tratamiento del inventario al interior de bodega se estructuran mediante un rediseño; permitiendo integrar los procesos existentes, a los trabajadores y el uso de los sistemas de información. Con la finalidad de priorizar los esfuerzos necesarios en el desarrollo de la propuesta, se seleccionaron aquellos insumos que representan el 80% del valor de la merma a febrero 2016 y que corresponden a un 20% de la variedad total de insumos comercializados, lo que significaría el estudio de un número más acotado de elementos, pero con gran significancia en el problema.

Los resultados esperados nos señalan que la propuesta de solución busca disminuir, controlar y mantener la merma hasta niveles cercanos a sectores terciarios (o de servicios) y tolerables para empresa en un 3% del valor total de los insumos presentes en bodega. Para efectos prácticos de ejecución de control al interior de bodega la alternativa B, es decir, la alternativa de realizar un control de inventario mensual los días sábados, es la opción más atractiva, ya que ofrece un monto ahorrado en valor actual neto superior a la alternativa A (día laboral de semana) en un 35,06%, es decir, es la alternativa que mejor aumenta la recuperación de los costos en insumos mermados hasta febrero 2016, además de no interrumpir la continuidad de las actividades en días laborales, lo que podría ocasionar un desmedro de cara a suplir las necesidades y requerimientos de compra de los clientes.

Finalmente, se puede concluir que la propuesta diseñada es útil para la empresa, ya que permitiría aumentar el control que tiene sobre los procesos, el producto y las personas que participan en el área de bodega, disminuyendo la incertidumbre en la forma en que se ejecutan las diferentes actividades y procedimientos relacionadas al manejo del producto y la información. Todo esto con el fin de disminuir la merma operativa en Santiago de Stericycle Chile.

Introducción

En la actualidad las organizaciones enfrentan una sociedad con constantes cambios, es por ello, que las empresas han debido adecuarse e interiorizar este nuevo estilo de vida social, donde la tenencia de información es poder; Poder de analizar, seleccionar, y actuar de forma más eficiente y eficaz con recursos cada vez más escasos. Ante este contexto es de vital importancia contar con información precisa y oportuna que permita administrar todas las dimensiones del negocio, con el fin de tomar las decisiones más acertadas.

Stericycle Chile, es una empresa dedicada a ofrecer soluciones especializadas en la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos atendiendo al sector clínico, industrial, marítimo y residuos urbanos. Stericycle Clínicos, es una línea de negocios enfocada esencialmente a ofrecer soluciones a grandes y pequeños generadores de residuos biológicos, infecciosos, patológicos, de quimioterapia, corto punzante, medicamentos vencidos, entre otros del sector clínico.

Stericycle Clínicos además de abarcar desde la recepción de residuos hasta su disposición final, ofrece a sus clientes la venta de insumos para cada tipo de residuo a modo de facilitar la segregación de residuos, el acopio interno y disposición final, de acuerdo con la normativa para cada etapa del manejo de residuos. En la actualidad, el área encargada de la administración y abasto de estos insumos, es el departamento de bodega.

En esta área en particular existen brechas importantes respecto del inventario físico “conteo de estante” contra el inventario registrado de forma automatizada en los sistemas de planificación de recursos empresariales “conteo de registro”. Problemática que se traduce en desconocer las reales existencias de los bienes, elementos y recursos inventariables que dispone la empresa, producto de procesos y procedimientos arbitrarios, y poco claros con respecto a la recepción, manejo, distribución y retiro de los insumos o productos al interior de bodega. Lo que ha ocasionado, según las estimaciones realizadas para la presente memoria, perder una cantidad cercana al 48% de las existencias registradas y predispuestas como un activo disponible para su venta en los registros de los sistemas de información.

En conocimiento de la problemática de la organización esta memoria de título pretende desarrollar una propuesta que use una metodología de mejora de procesos en área de bodega para la unidad de negocio clínico en Santiago de Stericycle Chile que permita identificar, agrupar y estandarizar los procesos involucrados, que provea un adecuado manejo y control de las existencias en bodega, con la finalidad de reducir las mermas de productos.

Capítulo 1

1.1. Antecedentes de la empresa

Stericycle es una compañía que ofrece soluciones especializadas en la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos atendiendo al sector clínico, industrial, marítimo y residuos urbanos. Su principal objetivo es proporcionar servicios y soluciones protegiendo personas y marcas, promoviendo la salud y salvaguardando el medio ambiente.

Stericycle fue fundada en 1989 en Estados Unidos y comenzó a expandirse en 1998, comenzando por México. A la fecha cuenta con presencia en más de 8 países alrededor del mundo.

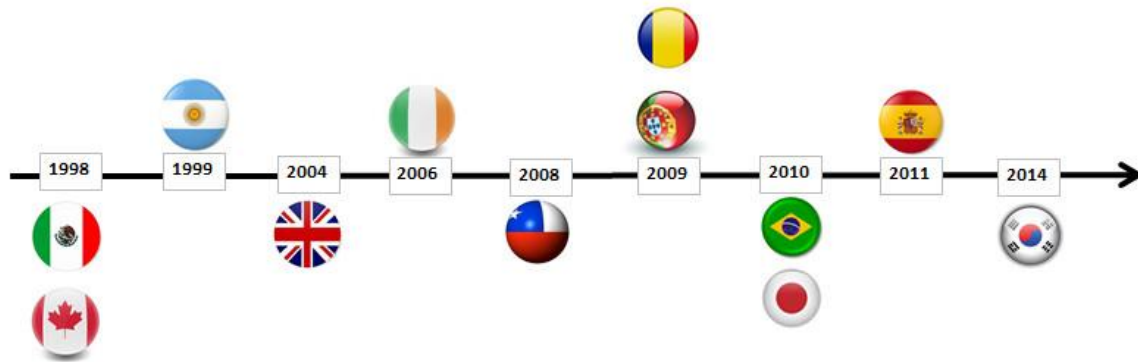


Figura 1. Línea de tiempo de expansión por países de Stericycle.

Fuente: Stericycle Chile.

Se acotará el estudio para Stericycle clínico, línea de negocios enfocada esencialmente a ofrecer soluciones a grandes y pequeños generadores de residuos biológicos, infecciosos, patológicos, de quimioterapia, cortos punzantes, medicamentos vencidos, entre otros del sector clínico. La compañía cuenta con una planta de tratamientos de residuos, donde una vez ingresados a planta son segregados de acuerdo con la clasificación del D.S. N° 6 en especiales y peligrosos, para continuar posteriormente con el proceso de eliminación respectivo.

Stericycle Clínico inicio operaciones en Chile en el año 2008, a través de la adquisición de empresas nacionales especialistas en el manejo responsable de residuos especiales, asimilables a domiciliarios y residuos peligrosos. Actualmente es la única empresa multinacional con prestigio a nivel mundial con más de veinte años en el mercado, prestando servicios a instituciones públicas y privadas del sector clínico.

Las empresas que hoy integran el grupo Stericycle son las siguientes:

- | | |
|------------|---------------|
| ✓ Procesan | ✓ Prevensur |
| ✓ GTA | ✓ Ecogarbage |
| ✓ Gesam | ✓ Plambiental |
| ✓ Girsá | ✓ Recitech |

Para realizar de forma indicada el tratamiento a cada residuo es primordial la clasificación. A continuación, se adjuntará segregación de residuos según tipo en base a información entregada por la compañía.

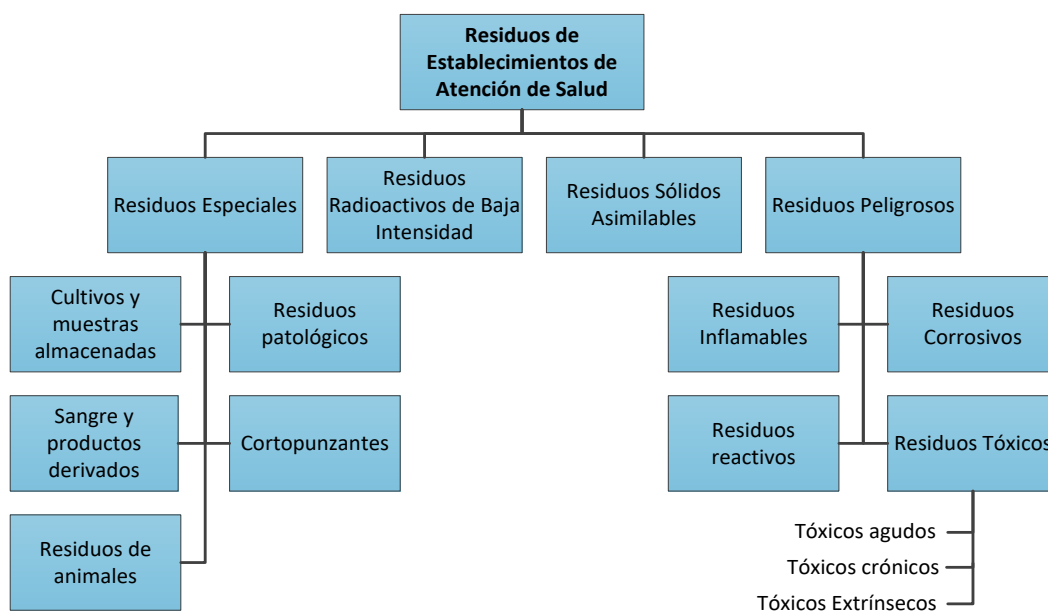


Figura 2. Segregación de residuos según tipo.

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por la compañía Stericycle Chile.

Stericycle Clínicos además de abarcar desde la recepción de residuos hasta su disposición final, ofrece a sus clientes la venta de insumos para cada tipo de residuo a modo de facilitar la segregación de residuos, el acopio interno y disposición final, de acuerdo con la normativa para cada etapa del manejo de residuos.

El manejo apropiado de los REAS comienza con la segregación, la cual consiste en separar y colocar en el contenedor adecuado cada residuo de acuerdo a su categoría: residuos especiales, residuos peligrosos, residuos radioactivos de baja intensidad y residuos sólidos asimilables a domiciliarios.

Los insumos en el manejo de residuos clínicos son primordiales para llevar a cabo el servicio según lo exige la normativa.

1.1.1. Antecedentes generales de la empresa

Nombre	: Procesos Sanitarios SPA
Nombre Fantasía	: Procesan Casa Matriz
RUT	: 96.697.710-8
Giro	: Actividades empresariales N.C.P. Recogida y eliminación de desechos. Otras actividades de manejo de desperdicios.
Nacionalidad	: Chile
Tamaño Empresa	: Grande
Dirección	: Cerro el Roble 9661, Quilicura, Santiago, Región Metropolitana
Sitio web	: www.stericycle.cl – www.stericyclelatam.com/cl/

1.2. Misión

“Combinar soluciones integradas con el servicio de atención al cliente, para promover la seguridad, el cumplimiento y la gestión de riesgos de nuestros clientes”.

1.3. Visión

“Ser una empresa líder en la protección de personas y en reducción de riesgos”.

1.4. Valores

- **Integridad:** “Somos honestos y transparentes en nuestras interacciones con los demás. Cuando tomamos decisiones, siempre hacemos lo correcto”.
- **Responsabilidad:** “Asumimos la responsabilidad de nuestras propias acciones y nos centramos en las soluciones. Cumplimos nuestras promesas”.
- **El cliente primero:** “Ofrecemos un servicio muy valorado por nuestros clientes que supera sus expectativas. Respetamos el valor tanto de nuestros clientes externos como internos”.

- **Mejora continua:** “Aportamos el máximo valor mientras consumimos los mínimos recursos. Felicitamos el talento de las personas que hacen el trabajo”.
- **Disfrutamos nuestro trabajo:** “Nuestra cultura fomenta la dedicación de los miembros del equipo y la lealtad. Lo hacemos con un espíritu de camaradería”.

1.5. Organigrama

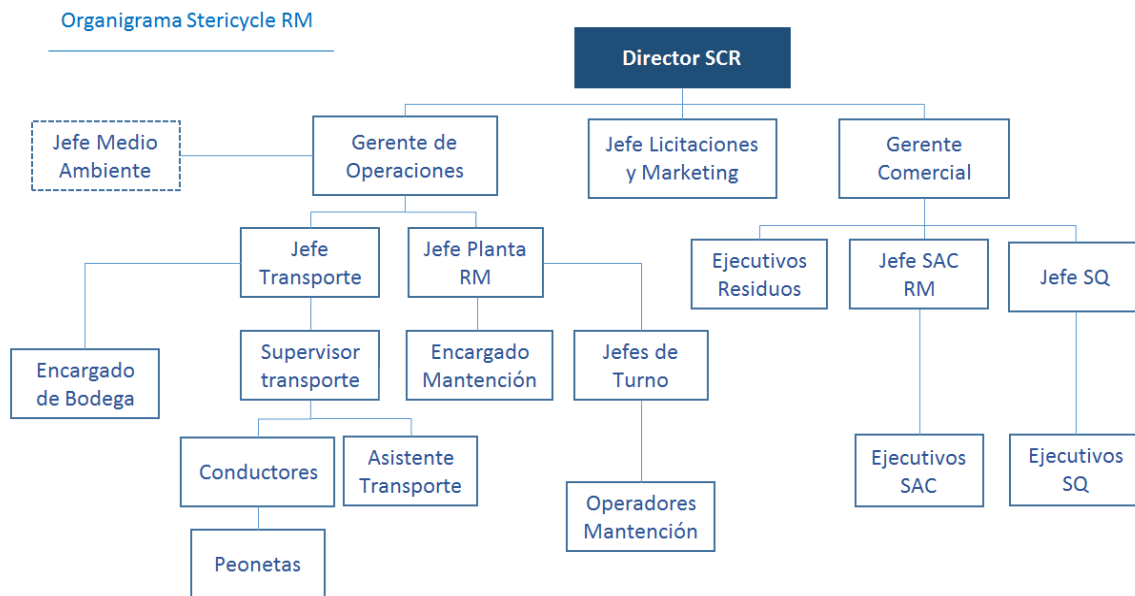


Figura 3. Organigrama. Incluye Cargos y personal de SCR Chile Santiago.
Fuente: Elaboración Propia.

1.6. Servicios

Stericycle ofrece 4 tipos de servicios en el mercado chileno, servicio de residuos clínicos, marítimos, urbanos y peligrosos.



Figura 4. Símbolos de las unidades de negocio Stericycle.
Fuente: Stericycle Chile.

1.6.1. Residuos Peligrosos

La compañía ofrece servicio de transporte de residuos especiales y peligrosos, desde su recolección hasta su adecuado tratamiento. Ofreciendo la eliminación o reciclado de residuos peligrosos en su etapa final (aceites, lámparas fluorescentes) y servicios de disposición de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (computadoras, monitores, televisores, entre otros).

1.6.2. Residuos Marítimos

Servicio dirigido a los generadores de residuos orgánicos, industriales y peligrosos, de cruceros, barcos de carga, puertos, vuelos internacionales y demás medios de transporte. Se dedica puntualmente al retiro de resinas en aguas de lastre contaminadas con hidrocarburos por productos petrolíferos, basura orgánica extranjera (USDA), retiro de pallet y madera de estiba y retiro de residuos oleosos.

1.6.3. Residuos Urbanos

Servicio de soluciones de disposición final, segura, eficiente y moderna, dirigida a grandes y pequeños generadores de residuos urbanos. La compañía cuenta con contenedores, tolvas, compactadoras de distintas medidas y formatos para el transporte de residuos urbanos y lodos.

1.6.4. Residuos Clínicos

Servicio de recolección, tratamiento y disposición de residuos médicos y biológicos infecciosos. Prestando servicio a clínicas, hospitales, laboratorios, consultorios médicos y odontológicos, centros quirúrgicos, funerarias, clínicas veterinarias y todos aquellos establecimientos que generan agujas y residuos potencialmente infecciosos.

En esta misma línea, se ofrece el servicio de venta de insumos (bolsas, contenedores, entre otros) para facilitar la segregación de residuos de acopio interno y disposición final de acuerdo a la normativa para cada etapa del manejo de residuos.

1.7.Productos

Stericycle se dedica a la provisión de insumos en el sector clínico para la correcta segregación de residuos. Los insumos consisten principalmente en contenedores para corto punzantes, residuos peligrosos, cajas para tubos fluorescentes, basureros, bolsas amarillas y rojas para residuos biológicos, patológicos y peligrosos.

A continuación, se señalarán los productos ofrecidos por la compañía.

▪ Contenedores Corto-punzantes

Los contenedores para corto punzantes representan el 60% de los insumos más vendidos de la compañía. Estos se utilizan esencialmente en establecimientos de salud que usan dispositivos médicos como agujas, bisturís y otras herramientas que cortan o penetran la piel. Se presentan en diversas capacidades, abarcando desde los 0.8 litros, hasta los 13.6 litros.



Contenedor para Corto punzantes Modelo PRO-10



Contenedor para Corto punzantes Modelo PRO-6

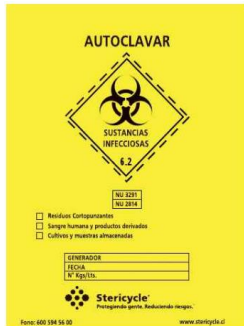


Contenedor para Corto punzantes Modelo PRO-1

Figura 5. Contenedores Corto-punzantes.

■ Bolsas para tratamiento de residuos

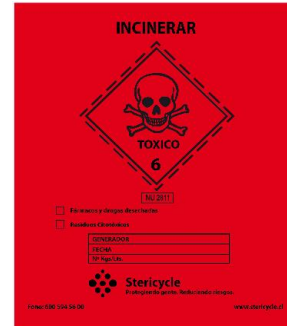
Las bolsas se utilizan para la segregación de residuos clínicos, cada una de las bolsas tiene una descripción y un uso diferente dependiendo del tipo de residuo.



Bolsa para tratamiento
Autoclave



Bolsa para tratamiento
Incineración



Bolsa para tratamiento
Incineración

Figura 6. Bolsas de Tratamiento para la segregación de residuos.

Fuente: Stericycle Chile.

■ Conserveras

Las conservadoras se utilizan en los recintos médicos como acopio interno de residuos patológicos, es decir, elementos materiales en estado sólido, semi-sólido que presentan características de toxicidad y/o actividad biológica, que puedan afectar directa o indirectamente a los seres vivos y/o causar contaminación del suelo, agua o atmósfera.



Figura 7. Conservera para el acopio en recintos médicos

Fuente: Stericycle Chile.

Para conocer el listado completo de insumos (productos) ofrecidos por la compañía (Ver Anexo A).

1.8. Clientes

Actualmente Stericycle clínicos posee más de 383 clientes, entre los que destacan principalmente:

✓ Clínica Alemana



✓ Universidad de Chile



✓ Hospital San Juan de Dios



✓ Pontificia Universidad Católica de Chile



✓ Clínica las Condes



1.9. Proveedores

Los principales proveedores tienen relación con los insumos estrellas ofrecidos por la compañía, entre estos se encuentran.



Fabricante y exportador de imanes permanentes, herramientas magnéticas y contenedores para objetos corto punzantes entre otros. Dailymag juega un papel importante en la industria China al ser profesionales en el campo de los contenedores para objetos punzantes, instrumentos dentales y otros juguetes de la inteligencia.



Empresa dedicada a la fabricación y distribución de bolsas. Cuenta con una trayectoria de 20 años en el rubro del plástico.



Empresa familiar creada en el año 1999, dedicada a la producción de cartón corrugado para la comercialización de cajas de cartón en el mercado nacional.



Empresa dedicada a entregar soluciones de aseo y limpieza en equipos y contenedores plásticos.



Tdc comenzó con la distribución de sellos precintos de seguridad. Actualmente entrega productos como amarras plásticas y bolsas reutilizables.

1.10. Localización

- Dirección: Calle Cerro el Roble #9661, Quilicura, Santiago, Región Metropolitana.
- Mapa:



Figura 8 Mapa de Empresa

Fuente: Google Maps.

Capítulo 2

2.1. Antecedentes del Problema

Stericycle es una empresa que nace como resultado de una necesidad mundial que cada año se hace más latente en nuestro país. La necesidad de responsabilizar a los propios actores en el manejo, clasificación y tratamiento de los desechos generados. Ejemplo de ello, es el proyecto de ley que se dio a conocer el 14 de agosto del 2013, el cual establece un marco regulatorio para la gestión de residuos y responsabilidad extendida del productor, que, entre otras cosas, responsabiliza y obliga al generador del residuo a gestionar clasificar, internalizar y pagar los costos asociados a reutilización, reciclaje o eliminación de estos.

Stericycle Clínicos es una línea de negocios que además de abarcar desde la recepción de residuos hasta su disposición final, ofrece a sus clientes la venta de insumos para cada tipo de residuo. El área encargada de la administración y abasto de estos insumos, es el departamento de bodega.

El principal problema presente en esta área se encuentra en la ausencia de procesos, procedimientos y controles bien definidos para las operaciones de recepción, almacenamiento, y despacho de insumos en bodega. Lo que ha conllevado hasta la fecha, tener desconocimiento sobre las existencias de los bienes de los cuales realmente dispone la compañía.

Cabe mencionar que las existencias de un insumo en la compañía es lo que definimos como inventario, y el manejo y control eficiente de estos es lo que le permite a la compañía contar con información precisa para el aprovisionamiento de insumos sin excesos ni faltantes, cubriendo las variaciones de demandas, evitando quiebres de stock, manteniendo los insumos en condiciones óptimas, controlando los costos y disminuyendo las pérdidas. Las tomas de inventario por su parte le permiten a la compañía llevar un control real de las existencias en bodega a través de la medición y conteo en un momento determinado, a propósito de conocer la cantidad de insumos almacenados, los que posteriormente son analizados con los inventarios de sistemas, contrastando los resultados obtenidos con los registros contables.

La compañía desde la implementación de su sistema de gestión DAX, ha realizado solo una toma de inventario, correspondiente a febrero del año 2016, la cual evidenció las consecuencias del poco control de bodega. Mediante estimaciones generadas posteriormente a la detección de la problemática, producto del cruce de datos contenido en los sistemas de información de compra y despacho contra la información inventariada a febrero del mismo año, se estima que existe un déficit cercano al 48% de las existencias físicas de esta línea de negocios, correspondiente aproximadamente a 85 Millones de pesos menos en artículos de inventario. Suceso que evidencio la inexactitud de la información con

la cual se tomaban decisiones para el aprovisionamiento, las causas de los constantes quiebres de stock, el extravío y la merma de los productos en inventario.

Para analizar las diferencias de inventario se realizó en primera instancia un diagrama de Pareto para conocer los insumos que presentan una mayor diferencia en unidades de inventario. Este análisis permitirá priorizar los elementos a los cuales darle seguimiento, con el fin de identificar a lo largo de la actual forma en que se tratan los productos, las causas que originan la problemática.

Diagrama de Pareto sobre las diferencias de inventario en términos de número de unidades (Cantidad).

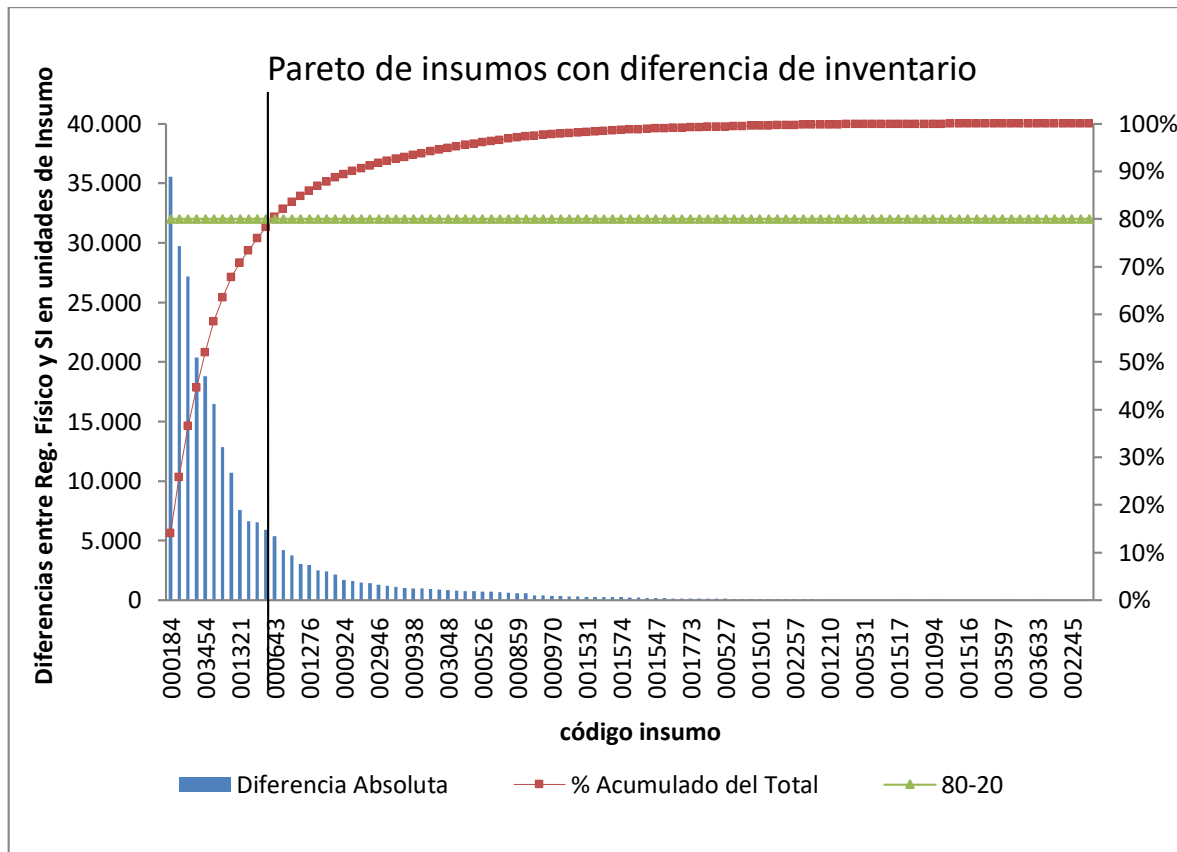


Gráfico 1. Representa el 20% de los insumos que abarcan el 80% de las mayores diferencias en unidades entre los registros de bodega y el sistema de información DAX a febrero 2016.

Fuente: Elaboración propia. Basado en la toma de inventario de febrero de 2016.

El gráfico 1 muestra el 20% de los insumos que presentan mayor diferencia en número de unidades entre inventarios físicos e inventarios sistémicos, que por lo demás, también representan el 80% del total de diferencias en unidades contrastadas.

Para realizar el diagrama de Pareto se tomaron en consideración los insumos almacenados en bodega. Los insumos almacenados eran 140, de los cuales 28 representaban el 80% de las diferencias de inventario.

A continuación, se muestra una tabla resumen con el detalle del 20% de los insumos analizados que representan más diferencias en términos de cantidad.

Tabla 1: Resumen de productos con diferencias valorizadas en términos de diferencia de unidades.

TABLA RESUMEN CON 20% DE LOS INSUMOS QUE GENERAN EL 80% DE LAS DIFERENCIAS				
Código	Nombre insumo	Inventario físico	Inventario AX	Diferencia
184	AMARRAS PLASTICAS 200 MM	70.100	105.658	-35.558
548	BOLSA 65X90 AUTOCLAVAR AMARILLA	21.783	51.515	-29.732
638	BOLSA 60X60 ACOPIO INTERNO AMARILLA	18.739	45.922	-27.183
627	BOLSA 65X90 INCINERAR ROJA TOXICO	9.964	30.323	-20.359
3454	BOLSA 80X80X120 MICRAS AMARILLA ACOPIO	0	18.800	-18.800
1286	PRO AMARILLO 06 LITROS	0	16.483	-16.483
1242	PRO AMARILLO 06 LITROS	20.424	33.277	-12.853
1233	PRO AMARILLO 03 LITROS (2013)	9.350	20.048	-10.698
1321	CONTENEDORES RESPEL ROJO 06 LITROS (2013)	8.929	16.500	-7.571
1302	CONTENEDORES RESPEL ROJO 03 LITROS (2013)	0	6.610	-6.610
535	BOLSA 80X80 ACOPIO INTERNO AMARILLA	900	7.428	-6.528
1277	PRO AMARILLO 15 LITROS (2014)	0	5.893	-5.893
643	BOLSA 65X90 RESPEL ROJA	4.185	9.544	-5.359
1272	PRO AMARILLO 01 LITROS (2014)	0	4.207	-4.207
538	BOLSA 60X60 ROJO TRANSLUCIDO	1.600	5.364	-3.764
1298	CONTENEDORES RESPEL ROJO 15 LITROS (2013)	1.636	4.680	-3.044
1276	PRO AMARILLO 10 LITROS (2014)	0	2.958	-2.958
541	BOLSA 40X50 ACOPIO INTERNO AMARILLO	3.800	6.297	-2.497
1296	CONTENEDORES RESPEL ROJO 10 LITROS (2013)	720	3.126	-2.406
1222	PRO AMARILLO 10 LITROS (2013)	3.648	5.819	-2.171
924	CAJA CARTON CITOTOXICOS 31X31X62 CAFÉ 17 C	1.196	2.883	-1.687
3047	CONTENEDORES RESPEL ROJO 10 LITROS (2014)	0	1.602	-1.602
3044	CONTENEDORES RESPEL ROJO 01 LITROS (2014)	0	1.491	-1.491
3046	CONTENEDORES RESPEL ROJO 06 LITROS (2014)	0	1.433	-1.433
2946	BOLSA 120X140 ACOPIO INTERNO AMARILLA	0	1.295	-1.295
1302	CONTENEDORES RESPEL ROJO 03 LITROS (2013)	5.417	6.610	-1.193
1530	LOGO 17X12 PELIGROSO ROMBO N°6	700	1.828	-1.128
1515	LOGO 19X15 FORMALINA	0	1.025	-1.025

Tabla 1. Resumen de productos con diferencias analizados en términos de diferencia de unidades.

Fuente: Elaboración propia. Basado en la toma de inventario de febrero de 2016.

Diagrama de Pareto de diferencias de inventario en términos de costos (CLP\$)

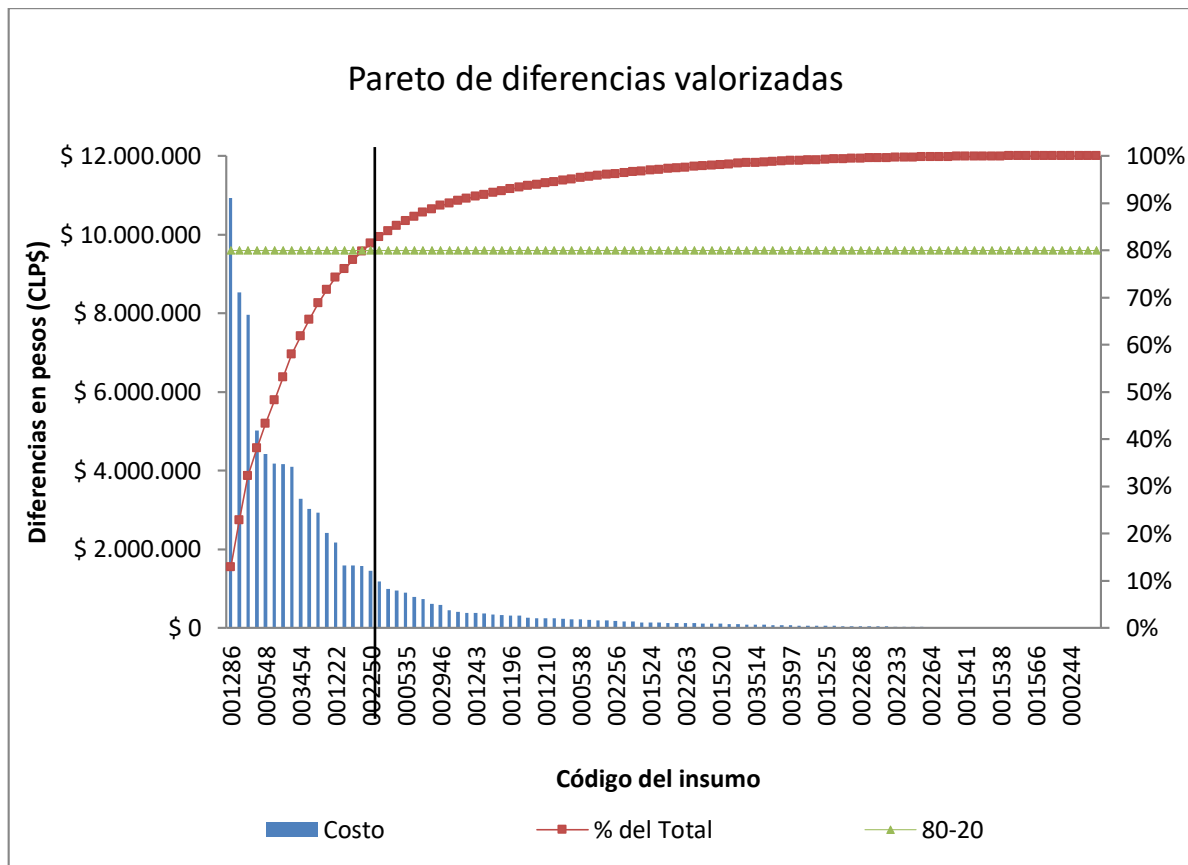


Gráfico 2. Representa el 20% de los insumos que abarcan el 80% de las diferencias en términos de costos contrastando los registros de bodega y el sistema de información DA a febrero 2016.

Fuente: Elaboración propia. Basado en la toma de inventario de febrero de 2016.

El diagrama 2 nos muestra el 20% de los insumos que presentan el 80% de los costos a la hora de realizar una comparativa entre inventarios físicos e inventarios sistémicos.

A continuación, se muestra tabla resumen con el detalle del 20% de los insumos valorizados que representan más diferencias en términos de costos. El costo total por diferencias de inventario alcanzó \$84.931.888 en 8 meses de análisis, tomando en cuenta desde la puesta en marcha del sistema utilizado en bodega (Microsoft Dynamics Ax).

Resumen de productos con diferencias valorizadas en términos de diferencia de costos (CLP\$).

TABLA RESUMEN CON DIFERENCIAS VALORIZADAS				
Código	Artículo	Diferencia Absoluta	Costo unitario	Costo Total
001286	CONTENEDOR PARA CORTOPUNZANTE AMARILLO 06 LITROS (2014)	16.483	\$ 663,4	\$ 10.934.822
001242	CONTENEDOR PARA CORTOPUNZANTE AMARILLO 06 LITROS (2013)	12.853	\$ 663,4	\$ 8.526.680
001277	CONTENEDOR PARA CORTOPUNZANTE AMARILLO 15 LITROS (2014)	5.893	\$ 1.351,6	\$ 7.964.979
001321	CONTENEDORES RESPAL ROJO 06 LITROS (2013)	7.571	\$ 663,4	\$ 5.022.601
000548	BOLSA 65X90 AUTOCLAVAR AMARILLA	29.732	\$ 149	\$ 4.430.068
001233	CONTENEDOR PARA CORTOPUNZANTE AMARILLO 03 LITROS (2013)	10.698	\$ 390,6	\$ 4.178.639
001298	CONTENEDORES RESPAL ROJO 15 LITROS (2013)	3.044	\$ 1.370,2	\$ 4.170.889
001302	CONTENEDORES RESPAL ROJO 03 LITROS (2013)	6.610	\$ 620	\$ 4.098.200
003454	BOLSA 80X80X120 MICRAS AMARILLA ACOPIO INTERNO	18.800	\$ 175	\$ 3.290.000
000627	BOLSA 65X90 INCINERAR ROJA TOXICO	20.359	\$ 149	\$ 3.033.491
001276	CONTENEDOR PARA CORTOPUNZANTE AMARILLO 10 LITROS (2014)	2.958	\$ 992	\$ 2.934.336
001296	CONTENEDORES RESPAL ROJO 10 LITROS (2013)	2.406	\$ 1.004,4	\$ 2.416.586
001222	CONTENEDOR PARA CORTOPUNZANTE AMARILLO 10 LITROS (2013)	2.171	\$ 1.004,4	\$ 2.180.552
000526	BIDON 25 LITROS	724	\$ 2.207	\$ 1.597.868
003047	CONTENEDORES RESPAL ROJO 10 LITROS (2014)	1.602	\$ 990	\$ 1.589.184
000638	BOLSA 60X60 ACOPIO INTERNO AMARILLA PREPICADO IMPRESO	27.183	\$ 58	\$ 1.576.614
Total		169.087		\$ 67.945.510

Tabla 2: Resumen de productos con diferencias valorizadas en términos de diferencia de costos.

Fuente: Elaboración propia. Basado en la toma de inventario de febrero de 2016.

Diagrama de Pareto por unidades y Pareto por costos.

Se realizó un diagrama de Pareto en base a cantidades para identificar los insumos que representaban más diferencias de inventario en término de unidades, y un diagrama de Pareto en base a los costos para identificar los insumos que representan las mayores pérdidas en términos de costos.

A la hora de evaluar la información entregada por ambos diagramas la importancia que adquiere cada uno de ellos dependerá de la fase donde se dará uso de la información entregada para el desarrollo de la memoria.

- El diagrama de Pareto por unidades nos ayudara a priorizar los productos que posean mayor diferencia en número de unidades, con el fin darles seguimiento lo largo del levantamiento de procesos en el análisis de la situación actual, e identificar de ellos, el mayor número de factores (o causas) que originan la problemática.
- El diagrama de Pareto respecto al diferencial de costos resulta ser más significativo a la hora de identificar qué elementos nos entregará las pautas a la hora de priorizar y poner mayor énfasis cuando se requiera dilucidar qué inventariar con mayor periodicidad, sean estos, los productos o insumos que representen la mayor parte del activo en inventario de la empresa.

Se debe tener en consideración la forma de valorizar el inventario que utiliza el sistema empleado por la compañía. En Microsoft Dynamics Ax, el método utilizado es promedio medio ponderado, motivo por el cual, los costos obtenidos para realizar el diagrama de Pareto se obtuvieron bajo esa premisa.

2.2. Objetivos

Una vez identificado el problema y las causas que lo originan, se debe formalizar el objetivo general de este trabajo y sus respectivos objetivos específicos.

2.2.1. Objetivo General

Proponer una mejora de procesos en área de bodega de "Stericycle Chile" que permita reducir las pérdidas en inventario.

2.2.2. Objetivos Específicos

- Proponer un rediseño sobre los actuales procesos al interior de bodega.
- Proponer un control periódico de inventario.
- Proponer una metodología de mejora continua aplicada a una bodega de insumos para residuos clínicos.

2.2.3. Indicador

Para medir el resultado y validar la propuesta se utilizará como indicador:

- La diferencia de inventario en términos de costo que exista entre el sistema de información y la toma de inventario manual entre periodos de evaluación.

2.2.4. Resultados esperados

Los resultados esperados de la propuesta son:

- Un proceso al interior de bodega claro, definido y estandarizado (rediseño), que permita al personal calificado (Capacitación y mejora continua 5's) manejar y supervisar el inventario en condiciones adecuadas (Control) con la finalidad de reducir la merma de insumos a parámetros tolerables en la industria.

2.3. Alcances y Restricciones

2.3.1. Alcance

La propuesta de trabajo a desarrollar se enmarca al interior de la línea de negocios de SCR Santiago Chile, aplica a todos los involucrados que interactúan con bodega, entiéndase tanto áreas como personas, abarcando desde la recepción hasta el despacho de insumos.

2.3.2. Restricciones

El contenido de la presente memoria de título no contempla la estructura ni el funcionamiento de las demás líneas de negocios de SCR Chile, ni de las respectivas sucursales presentes a lo largo del país.

2.4. Metodología de trabajo

1. Análisis de la situación actual de los procesos asociados a bodega.

- Comprender la situación actual de los procesos llevados a cabo en el área de bodega para Stericycle Clínico.
- Identificar las causas que originan la problemática mediante el uso de herramientas que permitan dilucidarlas de forma clara y precisa.
- Identificar las consecuencias que causa la problemática.

2. Identificación y estimación de los procesos de bodega.

- Reconocer, identificar, tipificar las actividades asociadas al proceso de recepción, almacenamiento y despacho de insumos.
- Jerarquizar y estructurar las actividades en orden secuencial.
- Revisar procedimientos de bodega.

3. Búsqueda de un método de mejora y herramientas para abordar la problemática.

- Fase de investigación, búsqueda y selección de la metodología y las herramientas de apoyo que se adapten de mejor forma al problema y a la propuesta de solución.

4. Preparación y análisis de la propuesta, y los resultados esperados.

- Preparación de la propuesta de solución al problema mediante el uso de la metodología y las herramientas seleccionadas.
- Evaluación económica de la propuesta.
- Análisis de la propuesta, y comentarios sobre los resultados que se esperarían de su aplicación.

Capítulo 3

3.1. Marco Teórico

El presente apartado tiene como finalidad exponer las bases teóricas, que serán cimiento para la presentación y proposición de metodologías y técnicas que entreguen una alternativa de solución a la problemática abordada en la presente memoria de título.

La información expuesta a continuación, integra la visión y la perspectiva que comparten diferentes autores respecto a los componentes, participantes y procesos que interactúan en el manejo y funcionamiento de un inventario; Identificando, definiendo y describiendo cada uno de ellos, y su importancia dentro de la cadena de valor de cualquier organización que aspira a realizar un adecuado control y gestión de inventario.

3.1.1. Inventario

Todas las organizaciones mantienen inventarios, los inventarios de una compañía son la cantidad de bienes o activos, sean estas materias primas, suministros, insumos, productos en proceso o terminados que una empresa conserva en sus existencias para ser vendidos o utilizados en su proceso productivo [Ballou04].

Por su parte, la Norma Internacional de Contabilidad 2 (2005) define inventario como activos:

- (a) Mantenidos para ser vendidos en el curso normal de la operación;
- (b) En proceso de producción con vistas a esa venta; o
- (c) En forma de materiales o suministros, para ser consumidos en el proceso de producción, o en la prestación de servicios.

Para Krajewski, Ritzman y Malhotra el inventario se crea cuando el volumen o la cantidad de bienes o activos que se reciben es mayor que los que se distribuyen. Y adquieren gran importancia para todas las organizaciones y sus empleados, en la medida que este afecte sus operaciones habituales, debiendo contarse, pagarse, administrarse o usarse en las operaciones [Krajewski08].

Los inventarios requieren inversión de fondos y el dinero invertido en el inventario no está disponible para ser usado en otras cosas, por lo tanto, los inventarios representan una salida de flujos de efectivo de una organización. Pero que, sin embargo, las empresas deben incurrir si entienden que la disponibilidad de productos es un punto clave o derechamente crítica en el mercado y/o rubro donde operen.

3.1.1.1. Naturaliza dual del inventario

Para Muller, el inventario es un elemento que tiene una naturaleza dual, como elemento tangible y físico mantenido dentro de una instalación (“Palpable” o “Conteo de estante”) y como elemento intangible que existe en los registros de la compañía (“Sistémico” o “Conteo en registro”), donde usualmente, se toman decisiones sobre la compra, venta, servicio al cliente, planteamiento de producción y otras, sobre la base de si un artículo figura como parte de las existencias de acuerdo al conteo de los registros, y no así sobre los registros palpables de la compañía [Muller05].

3.1.1.2. Tipos de artículos en inventario

Los artículos presentes en un inventario pueden variar dependiendo de la razón de ser de cada empresa, y los fines que tienen estas para su uso:

1. **Empresa de transformación o manufacturera:** Se dedican a la conversión materias primas o unión de componentes para la obtención de un producto intermedio o terminado, para su posterior venta [Pedreño10].

Las empresas de transformación pueden contener en inventario:

- **1.1 Materias primas y componentes:** Elementos que se utilizan y/o transforman para producir artículos parciales o productos terminados [Muller05].
- **1.2 Inventario en proceso:** Son todos aquellos artículos que se encuentran en estado parcial o sub-ensamblaje de productos terminados [Muller05].
- **1.3 Productos terminados:** Son aquellos productos que se encuentran completamente elaborados listo para su venta [Muller05].

2. **Empresa Comercial o Intermediaria:** Centran su actividad en las funciones de aprovisionamiento y distribución; los productos o mercancías, son bienes adquiridos con el fin de revenderlos a terceros sin transformación previa [Escudero13].
 - Las empresas mayoristas compran directamente del fabricante y la reventa se dirige principalmente, hacia empresas minoristas o puntos de venta.
 - Las empresas minoristas o al detalle, pueden comprar al fabricante o al mayorista, y las ventas se dirigen al consumidor final.

Las empresas comerciales o intermediarias pueden contener en inventario:

- **2.1 Mercancías o mercaderías:** Son productos o bienes adquiridos por la empresa, con el fin último de ser vendidos sin transformación [Pompo12].

3. Empresas de Servicio: Las empresas de servicio poseen una naturaleza mixta, actúan como empresas de transformación ya que centran sus funciones en adquirir mercadería como una empresa comercial (sean estos Insumos, productos en proceso o terminados) y los transforman en un servicio para satisfacer las necesidades de sus clientes, y que, al ser de uso inmediato, posee un stock limitado o no se almacenan [Escudero13].

Clasificación de los inventarios

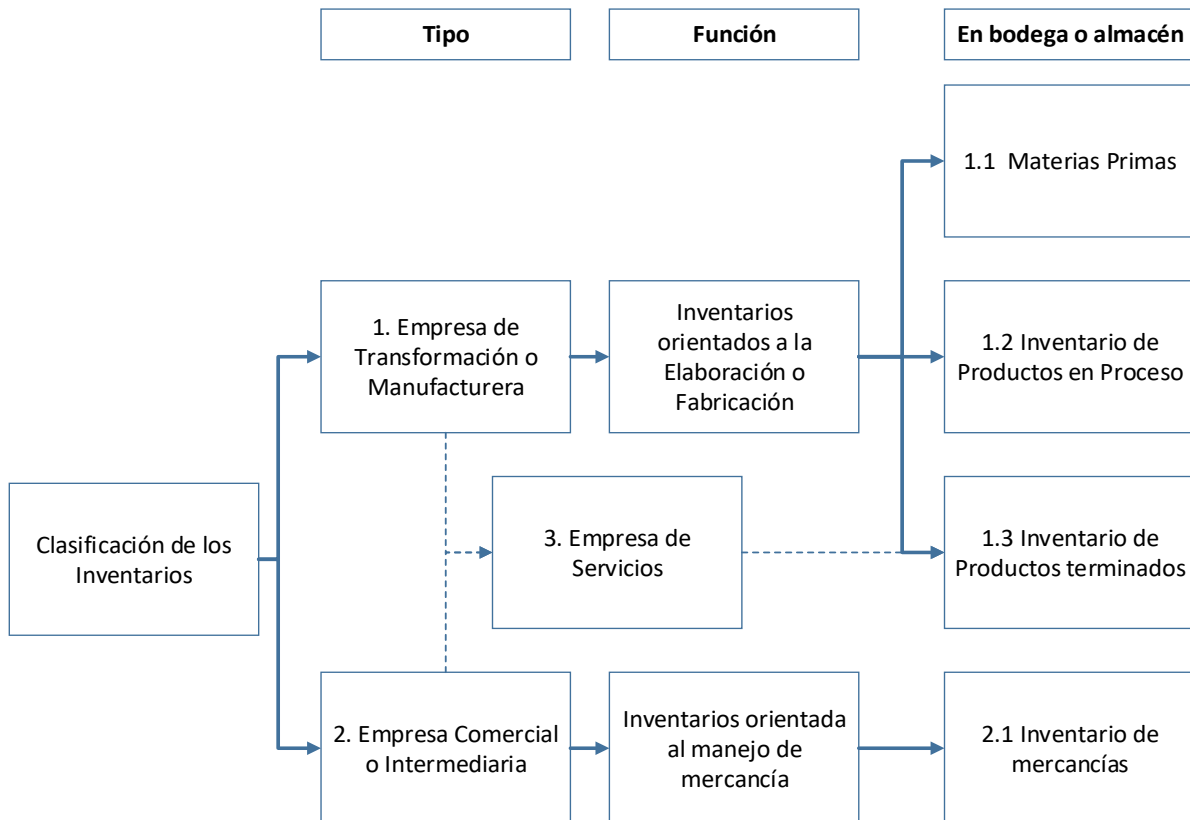


Diagrama 1. Diagrama de clasificación de empresas según el tipo de actividad comercial desarrollada
Fuente: Elaboración Propia.

3.1.1.3. Nivel de inventario

Krajewski et al. (2008) explica que la principal preocupación del responsable de gestionar el inventario está en “equilibrar las ventajas y las desventajas de tener inventarios altos como bajos y encontrar el justo medio entre los dos niveles” [Krajewski08].

Las principales razones que justifican la necesidad de mantener niveles altos de inventarios según Muller, están dados por [Muller05]:

- **Facultad de predicción:** Permite dimensionar la capacidad y el programa de producción o procesamiento, para saber controlar cuanta y cuando se requiere materia prima o productos, mediante el equilibrio entre lo que se necesita y lo que se procesa.
- **Fluctuaciones de demanda:** Permite solventar y proteger la continuidad del funcionamiento de la organización ante variaciones de la demanda para empresas que operan en rubros con demanda irregular o el aumento de los requerimientos producto de la aparición de nuevos clientes ocasionales.
- **Inestabilidad de suministro:** Permite solventar y proteger la continuidad del funcionamiento de la organización ante las variaciones de aprovisionamiento de insumos o productos a causa de proveedores poco confiables o hechos fortuitos (accidentes u otros).
- **Protección de precios:** Permite evitar el impacto en la variación de precios producto de la inflación de costos.
- **Descuento por cantidad:** Permite negociar la disminución de los precios en la compra de insumos o productos por volúmenes considerables.
- **Menos costos de pedido:** Permite en ocasiones reducir los costos asociados al pedido de grandes volúmenes de compra con una menor frecuencia, con respecto a los costos asociados a la compra de pequeñas cantidades periódicamente (Se debe analizar el costo de pedido contra el costo de mantener un artículo en inventario).

Por su parte, Krajewski et al. (2008) menciona que las razones que justifican el mantener niveles bajos de inventario están dadas por [Krajewski08]:

- **Costo de Capital:** Corresponde al costo de oportunidad de invertir en un activo en comparación con el rendimiento que se espera que tengan activos con similar riesgo.
- **Costo de Almacenamiento y manejo:** Corresponde a los costos asociados al uso de espacio y los movimientos que deben efectuarse para ingresar, trasladar, acomodar, preparar y retirar las existencias en bodega.
- **Impuestos y seguros:** Cuan más alto sea los inventarios que posea la empresa, más altos serán los impuestos y los seguros que estos deben pagar.
- **Merma:** La merma de productos se puede manifestar bajo tres diferentes formas:

- El robo o hurto de inventario por empleados o clientes que en algunos casos puede representar una fracción significativa de las ventas.
- Obsolescencia, correspondiente al inventario que no puede usarse o venderse a su valor total, modificaciones tecnológicas o legales, o cambio de preferencias o disminución de la demanda por parte de los clientes.
- Deterioro por manejo o descomposición.

3.1.2. Bodega o almacén

Bastos describe el almacén o bodega, como “un local comercial destinado al almacenaje de bienes, o sea, un espacio físico en que se depositan materias primas, productos semi-acabados y productos terminados a la espera de ser transferidos a otro eslabón de la cadena de suministro”. Por lo demás, suelen estar equipados con muelles para cargar y descargar camiones, y a menudo disponen de elevadores necesarios para la manipulación de mercancías [Bastos09].

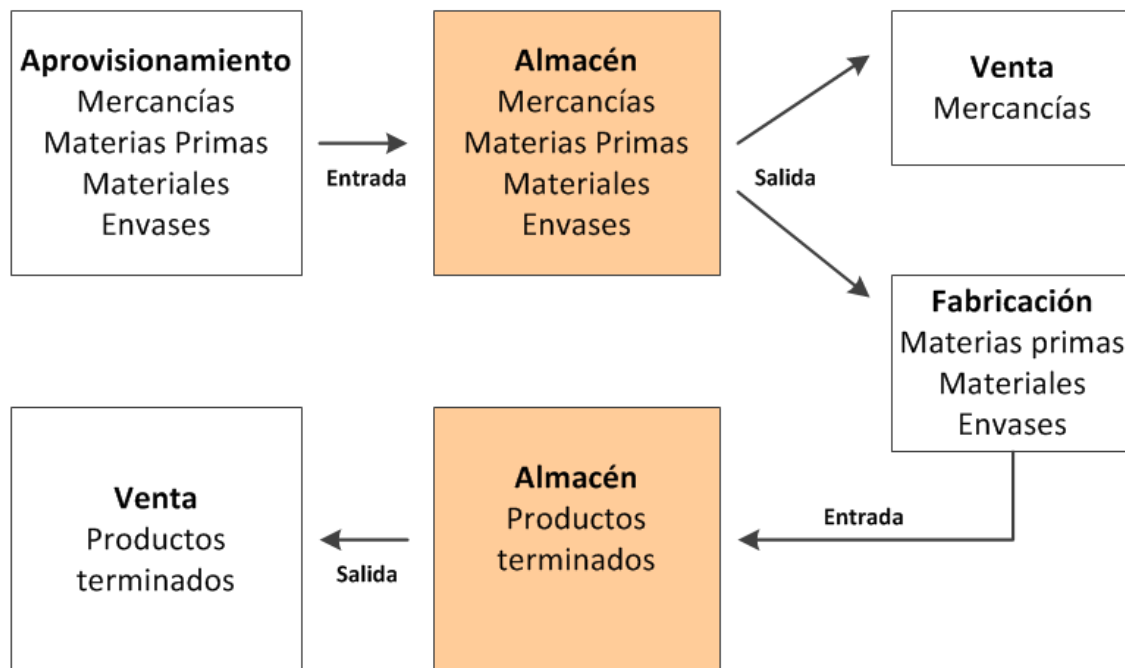


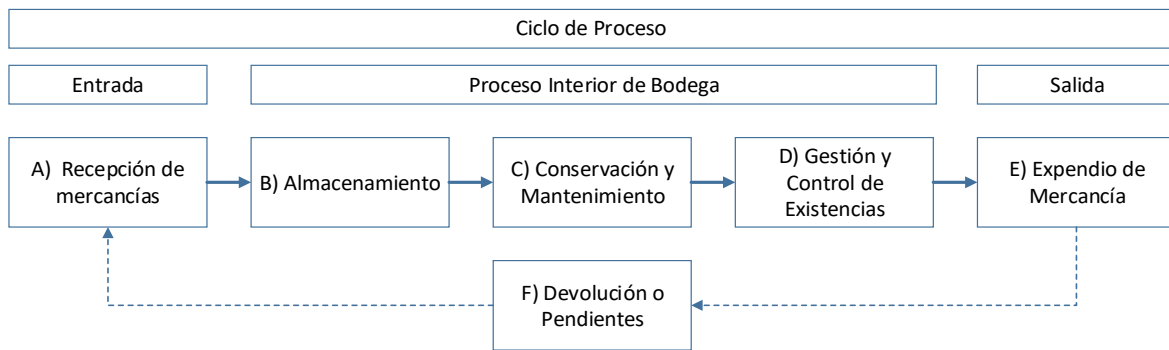
Diagrama 2. Diagrama de flujo y movimiento del stock.

Fuente: Gestión logística y comercial (p. 22), por Escudero, M. (2013). Ediciones Paraninfo, S.A.

El almacén o bodega es algo más que un espacio destinado a guardar la mercancía; es un agente operador en la cadena de distribución, que tiene como objetivo garantizar el suministro continuo de productos necesarios para dar respuesta a las necesidades de los clientes [Bastos09].

Del mismo modo, (Bastos, 2009; Escudero, 2014) abordan y describen el proceso al interior de bodega o almacén, como un centro regulador de flujo de existencias que se estructura para llevar a cabo funciones de almacenaje tales como; recepción, custodia, conservación, control y expendio de mercancía y productos.

Diagrama 3. Ciclo del proceso al interior de bodega.



Fuente: Elaboración Propia.

- A. Recepción de mercancías:** Resguarda la entrada de artículos provenientes desde el proveedor. Donde se comprueba que los artículos o mercancía recibida coincida en número, característica y calidad con la información que aparece en la nota de entrega correspondiente al pedido.
- B. Almacenamiento:** Ubicación idónea de los artículos o mercancía con el fin de localizar y acceder fácilmente, mediante el uso de algún transporte interno (cintas, elevadores, etc.) y medios físicos (Estantes, depósitos, soportes, etc.).
- C. Conservación y Mantenimiento:** Resguarda el estado de conservación de los artículos o mercaderías en perfecto estado, durante el período que se encuentre almacenadas. Aplicando la legislación vigente respecto a la seguridad, higiene, cuidado y mantenimiento en bodega.
- D. Gestión y Control de Existencias:** Consiste en determinar el volumen, la frecuencia de artículos que se deben almacenar y solicitar en cada pedido.
- E. Expendio de Mercancías:** Se inicia cuando se recibe el pedido del cliente, y consiste en seleccionar la mercancía, la forma de embalaje y el medio de transporte por los cuales el artículo saldrá de bodega. Las empresas de servicio también efectúan en sus operaciones la consolidación, división de los envíos y la combinación de carga.
- F. Devolución o Pendientes:** Corresponde a todos artículos o mercadería que se reintegran al ciclo del proceso, producto de alguna causa interna o externa a la propia empresa.

Diseño interior de bodega y el control de inventarios

En el caso del diseño de bodega (Bastos, 2009; Escudero, 2014) se describe como una tarea compleja que, por una parte, debe lograr satisfacer exigencias relativas a la eficiencia en el servicio y al cumplimiento de las normas legales, y que, por otra parte, debe ser entendido como un proceso que encadena varias actividades vinculadas entre sí.

Si no se puede localizar un artículo, no se podrá controlar, mucho menos satisfacer una orden producto y, por consiguiente, la precisión del inventario se verá afectada.

Muller plantea que para conservar la precisión del inventario se debe [Muller05]:

1. Formalizar el sistema general de localización que se utiliza en toda la instalación.
2. Seguir el almacenamiento y el movimiento del producto desde:
 - a. Su recepción hasta su almacenamiento.
 - b. El diligenciar la orden hasta su despacho o ubicación de uso.
3. Mantener registros oportunos de almacenamiento y movimiento de todos los artículos.

Sistemas de localización de artículos en inventario.

El propósito de un sistema de localización de materias primas o de productos, es la creación de procedimientos que permitan seguir el movimiento de los artículos dentro de las instalaciones. Los sistemas más comunes de localización son los de memoria, fijo y aleatorio.

La elección del sistema de localización que proporcione la mejor solución, debe tener en consideración los diversos conflictos entre los objetos a ordenar. Ningún sistema es perfecto, por ende, la mejor opción dependerá de considerar la mejor alternativa con respecto a los siguientes factores:

- Espacio disponible.
- Sistema de localización.
- Dimensiones y forma del producto o materia prima.
- Peso de los productos.
- Características y composición de los productos.
- Método de almacenamiento.
- Disponibilidad de mano de obra.
- Equipos.
- Apoyo de sistemas de información.

Sistemas de memoria

Los sistemas de memoria están estrechamente subordinados a las capacidades mentales de las personas, al sentido de localización y a los recuerdos del individuo. Se caracterizan por el uso eficiente del espacio disponible, por su simplicidad, y nulo registro físico o digital [Muller05].

Las condiciones bajo las cuales los sistemas de memoria funcionan son:

- Sitios de almacenaje de número limitado.
- Sitios de almacenaje con tamaño limitado.
- Variedad limitada de artículos almacenados.
- Artículos de tamaño y forma de fácil identificación visual.
- Número limitado de trabajadores dedicados en el área de almacenamiento.
- Invariabilidad de los tipos de artículos almacenados en inventario a corto plazo.
- Existencias con poca movilidad.

Ventajas de los sistemas de memoria:

- Fácil de entender.
- Poco o nulo seguimiento en registros físicos o sistémicos.
- Pleno uso del espacio.
- Bajos requerimientos en infraestructura y equipos.

Desventajas de los sistemas de memoria:

- Dependencia humana (salud y disponibilidad)
- Poca precisión.
- Muy propenso a extravíos, hurtos o mermas.

Sistemas de locación fijas

Los sistemas de locación se caracterizan por delimitar el espacio asignado y utilizado para cada artículo. Se caracteriza por limitar el uso del espacio asignado única y exclusivamente al artículo designado, impidiendo su uso para otro tipo de producto o materia prima [Muller05]. Los sistemas de locación fija exigen gran cantidad de espacio, producto de 2 razones:

- a) **El efecto panal:** Condición de almacenaje en el cual el espacio disponible no se utiliza a su máxima capacidad producto de

Cuadro descriptivo sobre las causas del efecto panal en sistemas de locación fija.

Causa	Descripción
Forma o composición del producto	Su composición o características físicas impiden distribuir de forma eficiente el espacio asignado.
Productos sobrantes	Productos dispersos en un espacio físico que podría ser aprovechado para la mejor distribución de los artículos en perfectas condiciones.
Normas del sistema de localización	Espacio asignado y delimitado para el uso original de otro artículo.
Mala administración doméstica	Residuos, deficiente distribución, o fallo en las estimaciones del espacio asignado, etc.

Tabla 3.. Cuadro descriptivo sobre las causas del efecto panal en sistemas de locación fija.

Fuente: Elaboración Propia.

Existen 2 métodos para determinar los niveles comprometidos por este efecto;

- **El análisis de proporciones:** Análisis visual de la distribución de los artículos y espacio desaprovechados.
- **Estimación del espacio cubico:** Análisis comparativo entre el total de espacio vacío versus el espacio total existente en metros cúbicos. Donde el índice de desocupación representa el porcentaje de espacio vacío respecto al total de espacio de almacenaje disponible.

$$\text{Índice de desocupación} = \frac{\text{Espacio vacío en metro cúbico}}{\text{Espacio total en metros cúbico}}$$

- b) La planeación del espacio máximo que un tipo de artículo puede llegar a utilizar en algún momento determinado:** Planeamiento espacial en base a periodos anuales del espacio requerido por los diferentes artículos de una empresa sobre las dimensiones disponibles de una bodega [Muller05].

Ventajas de los sistemas de locación fija.

- Reconocer la ubicación exacta de los artículos.
- Es independiente de los funcionarios a cargo.
- Simplifica la extracción y el reabastecimiento de artículos.
- Permite trazar rutas para los diferentes procesos al interior de bodega.

- Permite la disposición y etiquetado en torno a su ubicación.
- Permite un alto grado de control de lotes mediante sistemas como el FIFO.
- Permite situar los artículos de acuerdo a los distintos requerimientos, producción, planificación, control o producción.

Desventajas del sistema de locación fija.

- Propenso a sufrir el efecto panel.
- La planificación espacial requiere dimensionar todos y cada uno de los artículos presentes en inventario, en un espacio y tiempo determinado.

En términos generales, los sistemas de locación fija permiten un alto grado de control sobre los artículos almacenados. Pero pueden ser notoriamente ineficientes en el uso total del espacio disponible, al asignar el uso exclusivo de este a único producto.

Sistemas de zonificación

Los sistemas de zonificación están centrados en disponer los artículos basados en las características y atributos que poseen cada uno de ellos, y la compatibilidad que tienen estos con los demás. Es muy semejante al sistema de localización fija, por ende, es propenso a ser ineficiente con el espacio asignado producto de los requerimientos de los mismos artículos [Muller05].

Ventajas de los sistemas de zonificación

- Control efectivo.
- Permite el etiquetado por zona.

Desventajas del sistema de zonificación

- Uso ineficiente del espacio.
- Muy complejo de aplicar para un numero alto de artículos incompatibles en características y atributo.

Sistema de localización aleatoria

Los sistemas de localización aleatoria no disponen de lugares fijos donde situar los artículos, se asemejan en forma a los sistemas de memoria utilizando eficientemente el espacio, pero que a diferencia ellos, cada artículo posee un identificador de existencia (SKU) ligado a la ubicación donde este se encuentre [Muller05].

Ventajas de los sistemas de localización aleatoria

- Maximiza el espacio.
- Control de la ubicación de los artículos en un momento determinado.

Desventajas de los sistemas de localización aleatoria

- Si los artículos poseen un alto grado de desplazamiento (cambio de lugar), requerirán igual número de actualización en los registros.
- El manejo puede volverse demasiado complejo, si la variedad de insumos es alta.

Sistemas combinados

Los sistemas combinados proveen la posibilidad de aprovechar de mejor manera las características de los sistemas fijos y aleatorios. Esto es posible asignando una locación fija a un determinado tipo de artículos que por composición o forma lo requieran. Permitiendo a los demás artículos situarse de forma más eficiente en el resto de espacio disponible [Muller05].

3.1.3. Control de Inventario

Basados en Bastos el control de inventarios es entendido como una actividad de gestión que consiste en la realización de una comprobación de las existencias disponibles [Bastos09]. Para Muller “el control físico de inventarios mejora si se restringe el foco de atención sobre la manera en que los productos deben disponerse dentro de un sistema de localización en particular” [Muller05].

3.1.3.1. Estratificación de Inventario mediante el modelo ABC

Krajewski et al. (2008) señala “una organización típica mantiene miles de artículos en inventario, pero solo un pequeño porcentaje de ellos merecen la más cuidadosa atención y el mayor grado de control de la gerencia”. Se entiende el análisis ABC como el proceso de dividir todos los artículos presentes en un inventario en 3 clases distintas (A, B y C) de acuerdo a su valor de consumo, con el fin de que los gerentes puedan concentrar su atención en todos aquellos que tengan mayor valor monetario [Krajewski08].

Categoría ABC

- **Clase A:** Los artículos de clase A generalmente representan solamente cerca del 20% del total de artículos, pero le corresponde el 80% de valor de consumo.
- **Clase B:** Los artículos de clase B representan otro 30% del total de artículos, pero le corresponde solo el 15% de valor de consumo.
- **Clase C:** Los artículos de clase C representan el restante 50% del total de artículos, pero le corresponde solo el 5% de valor de consumo.

Método de estimación

1. Se inicia estimando la tasa anual de demanda de los diferentes artículos presentes en inventario.
2. Luego se realiza una valorización del inventario por artículo para estimar el valor monetario (costo) de una unidad.
3. Se multiplica la tasa de demanda anual de un artículo por el valor monetario (costo) para determinar su valor de consumo.
4. Clasificar los artículos con base en el valor de consumo y crear un gráfico de Pareto.

3.1.3.2. Modelo ABC y la Ley de Pareto

Muller describe “la regla del 80-20” o ley de Pareto de Wilfredo Pareto (1848 - 1923), como la representación proporcional dentro de una población de cosas dadas, donde aproximadamente el 20 por ciento de ellas tiene concentrado el 80 por ciento del “valor” de todos los artículos, y que, de modo inverso, el restante 80 por ciento únicamente concentra el 20 por ciento del valor total de los artículos [Muller05].

El método de control de inventario mediante el análisis ABC es una forma equivalente de crear un gráfico de Pareto, excepto que se aplica a inventarios [Krajewski08].

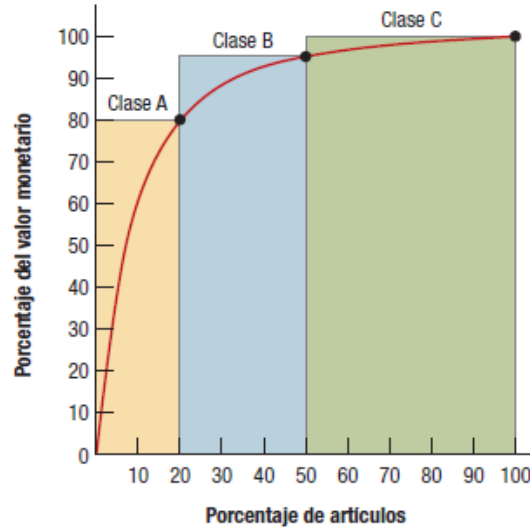


Gráfico 3. Gráfico estándar del comportamiento de la ley de Pareto. *Administración de Operaciones Procesos y Cadena de Valor* (p.469), por Krajewski, L., Ritzman, L., Malhotra, M. (2008). México: Pearson Educación.

En términos generales, mediante esta metodología el gerente se puede asegurar de que los artículos de clase A, sean revisados con regularidad para reducir el tamaño promedio del lote y mantener controlados y actualizados los artículos de mayor valor económico. Mientras que los artículos de clase B requieren un nivel medio de control. Finalmente, para el caso de los artículos de clase C, es apropiado un control esporádico. Cabe señalar que el desabasto de un artículo C puede ser tan significativo como el de Clase A, pero la diferencia radica en que el costo de reposición de un artículo C es significativamente más bajo que uno de Clase A [Krajewski08].

3.1.4. Valorización del inventario

Muller señala que una comprensión básica de la manera en que aparecen los inventarios en el balance y sus efectos en el estado de resultado mejora la capacidad de contar con los productos en la cantidad, en el lugar y en el momento adecuado. Sin embargo, el avalúo de inventario en materia de impuestos suele ser una de las principales preocupaciones para las organizaciones [Muller05].

La valorización de los inventarios requiere en términos simples, Identificar el número de unidades de cada producto disponible en inventario y el costo unitario que tiene dicho producto para la empresa.

Existen 4 métodos para realizar el avalúo contable, que presuponen aceptar una serie de supuestos que permitirán la valorización de los inventarios.

1. **Primeros en entrar, primeros en salir (FIFO, *First-in, First-out*):** Método de avalúo de inventario que presume que las primeras mercancías adquiridas, son las primeras que se utilizan o venden. Independiente de su momento real de utilización o venta. Este método este asociado directamente con el flujo físico real de las mercancías inventariadas [Muller05].
2. **Ultimo en entrar, primeros en salir (LIFO, *Last-in, First-Out*):** Método de avalúo de inventario que presume que las mercancías compradas o adquiridas más recientemente son las primeras que se utilizan o se venden, independiente de su momento real de utilización o venta. Bajo el supuesto de que los artículos comprados suelen tener un costo superior a los adquiridos en el pasado [Muller05].
3. **Método promedio ponderado (PMP):** Método de avalúo que identifica el valor del inventario y el costo de las mercancías vendidas, mediante el cálculo del costo unitario promedio de todas las mercancías disponibles para la venta, dentro de un periodo determinado. Presumiendo que el inventario final está constituido por todas las mercancías disponibles para la venta [Muller05].
4. **Método de costo específico (o de costo real):** Método de avalúo que presume que el organismo o empresa puede rastrear el costo real de un artículo que entra, se encuentra o sale de sus instalaciones. Permitiendo asignar el verdadero costo del artículo en producción o venta. Esta metodología solo es aplicable a empresas que poseen y dominan sistemas de información sofisticados [Muller05].

Según lo señalado en el artículo 30° de la Ley de impuestos segundo párrafo publicado en el diario oficial al 8 de febrero de 2016:

Para los efectos de establecer el costo directo de venta de las mercaderías, materias primas y otros bienes del activo realizable o para determinar el costo directo de los mismos bienes cuando se apliquen a procesos productivos y/o artículos terminados o en proceso, deberán utilizarse los costos directos más antiguos, sin perjuicio que el contribuyente opte por utilizar el método denominado "Costo Promedio Ponderado". El método de valorización adoptado respecto de un ejercicio determinará a su vez el valor de las existencias al término de éste, sin perjuicio del ajuste que ordena el artículo 41. El método elegido deberá mantenerse consistentemente a lo menos durante cinco ejercicios comerciales consecutivos. (Ley N° 824,1974, p.54)

3.1.5. Mermas

De acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española, la palabra merma significa, porción de algo que se consume naturalmente o se sustrae; asimismo, significa bajar o disminuir algo o consumir una parte de ello.

En el ámbito tributario, el artículo 21 del Reglamento de La ley de impuesto a la renta, inciso c) numerales 1 y 2 define conceptualmente a las mermas y desmedros de la siguiente manera:

- Merma: “pérdida física en el volumen, peso o cantidad de las existencias ocasionadas por causas inherentes a su naturaleza o al proceso productivo”.
- Desmedro: “Pérdida de orden cualitativo e irrecuperable de las existencias haciéndolas inutilizables para los fines a los que estaban destinadas”.

Así mismo, los requisitos para registrar las mermas y su reconocimiento como gasto, dependerá de la situación que la originó y los productos involucrados. Para ello, deberán seguirse las instrucciones impartidas por el SII a través de la Circular N°3, de 1992.

Clases de Mermas

Las mermas de las existencias se generan en la comercialización o producción de éstas, debido a que en la realización de estos procesos se incurre en transporte, almacenamiento, distribución, producción y venta, que afecta la naturaleza y constitución física, convirtiéndose en pérdida cuantitativa, es decir, éstas pérdidas se pueden contar, medir, pesar en unidades. Existen mermas en el proceso comercial y en el proceso productivo. A continuación, se presentarán las mermas productos de ineficiencias dentro de los procesos de las compañías:

- ✓ Las mermas por producción: son aquellas que se producen en los casos en que la materia prima tiene un desperdicio al momento de su producción.
- ✓ Las mermas por robo: son aquellas generadas por la sustracción de dinero o de productos, realizadas dentro del negocio o establecimiento en cuestión, tanto de manera interna como externa.
- ✓ Las mermas naturales: son aquellas que se presentan en productos perecederos, por lo tanto, se les debe dar rotación antes de que no se encuentren aptas para la venta.
- ✓ Las mermas operativas: son aquellas que se producen por descuidos, por operaciones indebidas en el manejo de los productos, por omisiones o negligencias del personal a cargo.

- ✓ Las mermas administrativas: son aquellas en las cuales se cometen errores en los movimientos administrativos, como las transferencias en los montos por cargos, por mal cobro o por no recibir adecuadamente los productos.

3.1.6. Proceso

Para Spalding y Case un proceso es un conjunto estructurado de actividades diseñadas para la obtención de un objetivo definido, que requiere una o más entradas para producir una serie de salidas [Spalding&Case07].

Un proceso acostumbra incorporar:

- La definición de roles que intervienen.
- Las responsabilidades.
- Las herramientas y el control de gestión para la obtención de salidas.

Del mismo modo, el proceso podrá definir las políticas, estándares, directrices, actividades y las instrucciones de trabajo que sean necesarios para su funcionamiento [Spalding&Case07].

En general se puede afirmar que no existe ningún proceso que no esté sometido a diversas variaciones. Es decir, el resultado del proceso nunca es el mismo. Si las variaciones son pequeñas y no afectan de manera significativa al resultado, podemos decir que el proceso funciona de forma estable y controlada y con una gran capacidad. Ahora bien, cuando estas variaciones son significativas y afectan las características de la calidad del producto, será necesario estudiar cuales son las posibles causas de tales variaciones para poder reducirlas o eliminarlas (Alcalde, 2007, p.150).

3.1.6.1. Mejora de procesos

Freund, Rücker y Hitpass definen la mejora de procesos como todas aquellas técnicas que se emplean para analizar y perfeccionar los procesos de una organización desde la perspectiva: Tiempo, calidad y costos. Para ello, postulan un enfoque de evaluación para la aplicación de un método de mejora de procesos según el grado de impacto que tendrán los cambios sobre la situación actual de los procesos [Freund14].

Se pueden identificar tres niveles de mejora de procesos; Esta la aplicación de variaciones puntuales y progresivas sobre los actuales procesos, denominada mejora continua; La reestructuración de las actividades internas de los actuales procesos, rediseño; Y el cambio radical de todo el funcionamiento actual del área de aplicación, como es la reingeniería [Freund14].

Todas estas propuestas de mejora pueden contribuir en la búsqueda de optimizar los tiempos de ciclo, la calidad del servicio y en algunos casos a bajar los costos de las actividades involucradas.

3.1.6.2. Niveles de mejora de procesos

Mejora continua

Chang describe la mejora continua como un enfoque sistemático que busca el análisis en detalle de los procesos con la finalidad de generar una mejora gradual e incremental en todos aquellos procesos que participen directa o indirectamente en la provisión de insumos, productos o servicios a los clientes internos y externos de la empresa [Chang96].

La mejora continua depende de las expectativas deseadas (o metas esperadas), y de la revisión constante que se debe hacer durante el transcurso desde la situación actual hasta el objetivo perseguido. Para esto se requiere de la recolección y el uso constante de datos útiles, que entreguen información importante para la toma de decisión respecto a los cambios requeridos y/o iniciativas que deben mantenerse [Guerra07].

Existen dos componentes fundamentales para alcanzar la mejora continua: el monitoreo (y/o feedback) y el ajuste. El monitoreo hace relación con la medición de todos aquellos aspectos que son relevantes o de importancia para la mejora, y el rastreo es el seguimiento de su progreso. Mientras que el ajuste tiene relación con el cambio necesario para conseguir los resultados esperados [Guerra07].

De forma complementaria, Freund et al. (2014) señala que “el concepto de mejora continua está inserto al interior de la gestión diaria de operaciones y a diferencia del rediseño de procesos, no requiere de la formulación de un proyecto”, ya que está limitada a pequeños cambios tales como reglas de negocios, procedimientos locales, redistribución de volúmenes de trabajo, simplificación de formularios, etc.

Si los cambios propuestos en la mejora continua impactan sobre la estructura de los procesos, traspasan los límites de la responsabilidad del área, impactan sobre la tecnología, o requieren de recursos adicionales, la propuesta de mejora pasa a ser un proyecto de rediseño [Freund14].

Métodos de mejora continua

Dentro de la mejora continua coexisten diferentes métodos que pueden ser aplicados a los procesos de una empresa dependiendo de las características y contexto de la problemática a desarrollar. Entre los métodos se pueden encontrar [Arzola05]:

Kaizen

El Kaizen es un método de mejora continua, que puede ser aplicado a la cadena de producción, y que inicia desde los empleados hasta los procesos necesarios para la producción de los productos, donde son incorporados aspectos laborales, familiares, personales y sociales. Como su propio nombre lo indica, Kaizen que proviene del japonés Kai, que significa “cambio”, y de la palabra Zen que es “bueno o mejor”, se caracteriza por proponer pequeños grupos de trabajo autónomos, donde sus trabajadores se reúnen para detectar problemas periódicamente y proponer soluciones desde su perspectiva de trabajo. Para el Kaizen el desperdicio es el foco principal de atención ya que busca sacar provecho de todo lo disponible, sin necesidad de utilizar grandes recursos.

Pasos del Kaizen

1. **Identificar tema de estudio:** Se debe seleccionar el objeto de estudio utilizando algún criterio concreto que justifique su elección, estos pueden ser problemas de calidad, problema de entregas, disponibilidad, replicación u otro.
2. **Crear la estructura de trabajo:** Por estructura de trabajo se entiende a la organización de todos los participantes de la mejora, sean estos, supervisores, operadores, personal técnico y en general todo el equipo multidisciplinario inmerso en el objeto de estudio.
3. **Situación actual y formular objetivos:** Análisis general de la problemática y las pérdidas que el problema ha generado. Junto con ello, se deben formular objetivos que orienten y alineen los esfuerzos en una misma dirección.
4. **Diagnóstico y medias preliminares al problema:** Una vez analizado el problema actual, se ejecutan medidas preliminares sobre problemas o causas que puedan ser removidas inmediatamente.
5. **Formulación del plan de acción:** Planificación de la forma en que se trabajarán los problemas críticos, no abordados preliminarmente, y requieren una programación con mayor detalle de la interacción entre las personas, el proceso y el producto.
6. **Implantar mejoras:** La incorporación de mejoras en un proceso busca hacer parte a todos los integrantes del proceso de forma participativa, donde cada uno de los eslabones de la cadena se sienta la importancia o el aporte que realiza en la transformación (identificación) y no debe ser impuesto.
7. **Evaluar resultados:** Es importante que los resultados obtenidos en el proceso de mejora sean públicos a todos, en conocimiento del aporte que generan los esfuerzos realizados, los participantes son estimulados a continuar, creando un ambiente donde las acciones realizadas hoy generan progreso y obtienen resultados o avances en

contraposición a la situación en que se encontraban con anterioridad a la formulación de cambios.

Six-Sigma

El Six-sigma (o Seis sigmas) es un método basado en una filosofía de calidad y mejora continua, solventada en la asignación de metas alcanzables a corto plazo con el objetivo de conseguir objetivos de largo plazo, enfocada en la reducción de las variaciones, los defectos y los errores en los procesos por medio de la organización, con la finalidad de alcanzar la mejor calidad al mejor costo. Seis-sigma considera los defectos como un trabajo que no realiza valor añadido para el producto siendo una metodología minuciosa que usa herramientas y métodos estadísticos para definir los problemas [Gómez03]:

El método del Seis-sigma se desarrolla bajo la siguiente metodología [Arzola05]:

1. **Definir:** Identifica y describe el problema causado por una situación adversa o propuesta que desea realizarse, con el propósito de comprender la situación actual, y así precisar los objetivos.
2. **Medir:** Evaluar la capacidad y la estabilidad de los procesos por medio de estudios de repetitividad, reproducibilidad, linealidad, exactitud y persistencia.
3. **Analizar:** Identificar las variables del proceso que justificadamente mediante estudios, pruebas y experimentos, sean significativos para el logro de la mejora (Elementos que están sujeto a variaciones).
4. **Mejorar:** Optimizar el proceso en búsqueda de minimizar las variaciones. Para ello, se requiere el uso de diseño de experimentos y el análisis numérico de los resultados.
5. **Controlar:** Refiere al monitoreo y seguimiento del proceso y los cambios efectuados en la búsqueda de alcanzar y mantener el nivel más óptimo en las operaciones.

7 Pasos

El método de los 7 pasos, como su nombre lo indica contempla 7 aspectos que, en concordancia con las demás metodologías planteadas, permiten el mejoramiento continuo de los procesos. Los 7 pasos se pueden definir como [Arzola05]:

1. **Selección de los problemas u oportunidad:** Indagar e identificar desde una perspectiva selectiva los problemas de productividad y calidad del área estudiada o las oportunidades que pueden generarse del estudio.
2. **Cuantificación y subdivisión de la problemática:** Justificar de forma cuantitativa la problemática estudiada y analiza la posibilidad de fragmentar o dividir el problema en causales de trabajo.
3. **Análisis de origen y causas específicas:** Se debe identificar las raíces del problema y seleccionar solo aquellas que tengan repercusión en el objetivo buscado, permitiendo generar cambios que aseguren no repetir los resultados no deseados.

4. **Establecer un nivel de desempeño:** Busca delimitar el nivel de desempeño esperado en base a las metas que se desean alcanzar, idealmente se buscan definir límites progresivos con la finalidad de alcanzar resultados definitivos de forma paulatina.
5. **Propuestas y programación de la solución:** Generar una alternativa que permita eliminar de raíz las causas, delimitando los tiempos de acción, etapas, fechas, pruebas, etc.
6. **Implantación de las soluciones:** Se busca comprobar la efectividad de las soluciones, y los ajustes necesarios para una implementación adecuada.
7. **Acciones garantes:** Se establecen medidas necesarias que permitan mantener en el tiempo los resultados obtenidos, dando las garantías de continuidad y mejora. Este punto en especial es frecuentemente ignorado, tras la implementación.

Just in time

Según Robbins y DeCenzo, los sistemas de inventario Justo a tiempo (Just-in-Time) están enfocados a minimizar la tenencia de insumos en bodega. Para lo cual, se generan mecanismos que permiten suministrar los insumos justo en el momento en que se necesitan para el proceso de producción, en lugar de estar almacenados en forma de existencias.

El sistema Just-in-time (JIT) o también denominado sistema Kanban en Japón, debido al origen del mecanismo, que, mediante el uso de una tarjeta de requerimiento o kanban el obrero de producción informa al proveedor la cantidad de insumos necesarias que debe enviar en el momento justo en que está usando o consumiendo los últimos artículos de la anterior solicitud. Producto de esto último, un sistema JIT requiere necesariamente de proveedores confiables, capaces de suministrar de forma oportuna las necesidades de la empresa, debido a que el sistema no tiene la solvencia necesaria para compensar insumos faltantes ni defectuosos sobre lo ya programado [Robbins&DeCenzo09].

El correcto diseño y funcionamiento de un sistema de inventario justo a tiempo genera una serie de beneficios para la empresa, entre los cuales se destaca;

- Menor uso de espacio en bodega o bodega de menor tamaño.
- La reducción o parcialización del uso de recursos económicos.
- Redireccionamiento de recursos inmovilizados en inventario para otros fines inmediatos.

Método de las 5's

Suarez define el método de las 5's como un sistema de trabajo que sirve para establecer los pilares o cimientos básicos de una filosofía de mejora continua.

La Metodología de las 5's, también llamada metodología de housekeeping trata de entregar las pautas para entender, implementar y mantener un orden y limpieza en una empresa, en búsqueda de mejores condiciones de trabajo, seguridad y ambiente laboral. Está basada en 5 principios básicos japoneses [Suarez07];

1. **Seirei (Organizar -Seleccionar):** Se fundamenta en la diferenciación de elementos de trabajo útiles o de uso, para descartar lo que no agrega valor o elementos desechos. Permitiendo establecer normas que permitan trabajar entre personas y maquinas sin interrupciones. Teniendo como meta, mantener el progreso alcanzado y estableciendo planes que vayan en dirección de la estabilidad y la mejora [Sacristán05].
2. **Seiton (Ordenar):** Toma lo elementos seleccionados en el primer paso (Seirei), y retira todos los elementos que no sirven. Establece normas, señales y etiquetado de fácil visualización general, que mejore la práctica a futuro de forma permanente. Se fundamenta en el principio de “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar” [Sacristán05].
3. **Seiso (Limpiar):** Mantener la higiene de los productos o mercancías, maquinaria, áreas de trabajo y el entorno en general, fomentando la identificación del operador con su cargo profesional. Se fundamenta en el uso y manejo responsable del entorno, implementos y las maquinarias de trabajo, que permitan identificar y eliminar las fuentes de desperdicios [Sacristán05].
4. **Seiketsu (Mantener - Sistematizar):** Conservar los anteriores puntos en el tiempo, de modo de normalizar o estandarizar. Permitiendo distinguir escenarios normales de trabajo, a hechos o situaciones anómalas. Permitiendo puntualizar y rectificar los problemas de forma más rápida [Sacristán05].
5. **Shitsuke (Disciplinar):** Rigor en la aplicación de hábitos, toma de responsabilidades y compromiso hacia la mejora [Sacristán05].

Las primeras 3 fases correspondientes a organizar, ordenar y limpiar, corresponden a funciones y tareas operativas (acciones). La cuarta fase corresponde a un control visual que ayuda a mantener el estado de normalidad alcanzado en las 3 primeras. Siendo la quinta fase la que permitirá adquirir el hábito de la práctica y escalar hacia una mejora continua en el proceso.

Matriz de acciones para la aplicación de la metodología 5's por etapas

		1. Limpieza inicial	2. Optimización	3. Formalización	4. Continuidad
Seirei	Organizar - Seleccionar	Separar lo que sirve de lo que no	Clasificar lo que sirve	Implantar normas de orden en el puesto	Estabilizar y mantener lo alcanzado en las etapas anteriores
Seiton	Ordenar	Tirar lo que no sirve	Definir la manera de dar un orden a los objetos	Colocar a la vista las normas así definidas	Practicar la mejora
Seiso	Limpiar	Limpiar las instalaciones, máquinas y equipos	Identificar focos y lugares de suciedad y buscar una solución	Buscar las causas de suciedad y poner remedio para evitarlas	Cuidar el nivel de referencia alcanzado
Seiketsu	Mantener - Sistematizar	Eliminar todo lo que no sea higiénico	Determinar las zonas sucias	Implementar y aplicar niveles de limpieza	Evaluar (Auditoría 5's)
Shitsuke	Disciplinar	Acostumbrarse a aplicar la 5's en el seno del puesto de trabajo y respetar los procedimientos de rigor en el lugar de trabajo			Hacia las demás áreas de trabajo

Figura 9. Matriz de Implementación de la metodología 5's por etapas.

Fuente: Las 5's. Orden y limpieza en el puesto de trabajo. Sacristán, F. (2005). P.22.

Rediseño

Según Freund et al. (2014) se suele confundir rediseño con reingeniería, sin embargo, este nivel de mejora de procesos se caracteriza por plantear una postura menos radical que la reingeniería, ya que establece los cambios que se pueden efectuar sobre la situación actual, y detalla cómo se ejecutarán los nuevos procesos. El rediseño puede aplicarse solo a un parte del proceso de negocio y tiene la función de mejorar el grado de competitividad.

El rediseño puede generar cambios desde distintas perspectivas del proceso, a nivel estructural puede generar cambios en las operaciones, reestructurando los procesos, eliminando duplicidades, simplificando o fusionando actividades. Junto con ello, las responsabilidades pueden variar acorde a la nueva estructura o secuencia de actividades, y a la integración de los procesos con los sistemas y tecnologías de la información [Freund14].

Reingeniería

La reingeniería es un enfoque de mejora orientado a la reconsideración fundamental y la reorganización radical de los procesos de una empresa. Un aspecto importante por destacar según Hammer y Champy, es reconocer que reingeniería no es lo mismo que mejora, gestión o algún movimiento contemporáneo de calidad. A pesar de que ambos reconocen la importancia de los procesos e inician con las necesidades de los clientes de este. Los programas de calidad trabajan dentro de los límites de los procesos existentes y buscan perfeccionarlos por medio de mejoras incrementales o continuas. Su objetivo es

hacer que se siga haciendo lo que se hace, pero mejor. Por el contrario, reingeniería busca resultados cruciales, descartando por completo los procesos existentes y cambiándolos por otros enteramente nuevos [Hammer&Champy94].

Sin embargo, Keidel (1994 citando en Medina, 2005) señala que la reingeniería generalmente falla en alcanzar sus objetivos por la trivialidad de sus conceptos, y tampoco está acompañada de un conjunto de guías metodológicas para su aplicación, producto de que sigue siendo elaborada y redefinida por medio de la experiencia y la aplicación en diversas organizaciones afectadas por fuertes presiones competitivas en búsqueda de mejorar su rendimiento o incluso sobrevivir.

Características de los niveles de mejora

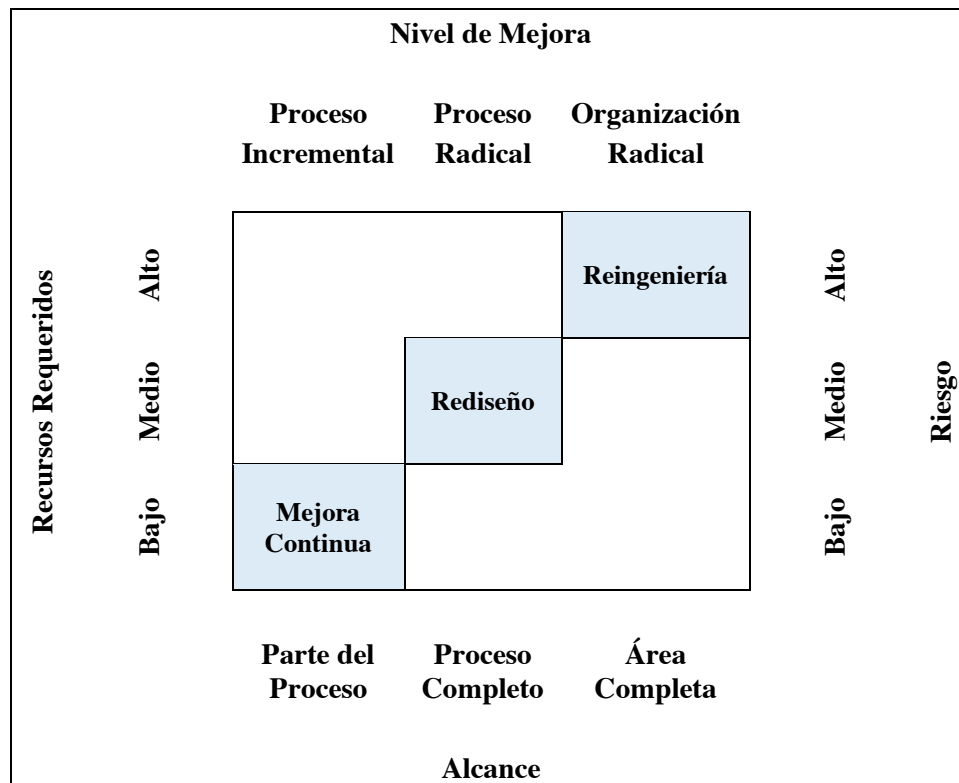


Figura 10 Metodologías de mejora de proceso según el nivel de impacto en la situación actual.

Adaptado de *Gestión por procesos y creación de valor público: un enfoque analítico* (p. 196), por Medina A. (2005). República Dominicana: Editorial Búho

Cuadro resumen niveles de mejora de procesos

Característica	Mejora Continua	Rediseño	Reingeniería
Enfoque	Evolutivo	Reestructuración	Nuevo proceso
Punto de partida	Proceso existente	Proceso existente	Proceso existente
Objetivo del cambio	Actualización	Rediseño de una parte del proceso	Cambio Radical
Tipo de cambio	Incremental	Estructural	Radical
Perioidad del cambio	Continuo	Intervalos	Discontinuo
Organización del cambio	Dentro de las operaciones	Proyecto o grupo de trabajo	Proyecto
Impulsor del cambio	Cualquier actor	Dueño del proceso	Director
Impacto del cambio	Dentro de un subproceso	Proceso o subproceso	Transversal
	Cognitivo	Cultural	Cultural
	Procedimiento	Proceso	Organizacional
	Costo-Calidad-Tiempo	Estructural	Estructural
Riesgo	Bajo	Medio	Alto

Tabla 4. Cuadro resumen características e implicancias por nivel de mejora de procesos.

Fuente: BPMN 2.0 Manual de referencia y guía práctica (p. 238), por Freund, J., Rücker, B., Hitpass, B. (2014). Chile: CreateSpace Independent Publishing Platform.

3.1.6.3. Herramientas de apoyo para la mejora de procesos

La mejora de procesos puede ser apoyada por una serie de herramientas de análisis y resolución de problemas [Vilar99]. Dentro de las cuales encontramos:

- **Análisis de Pareto:** Es la representación de los datos en un gráfico de frecuencias, estructurados de manera decreciente, donde se pueden identificar las principales causas de la mayor parte de los efectos producidos. Basados en este concepto, si se tiene un problema con diversas causas, el análisis de Pareto permite identificar el 20% de las causas que resuelven el 80% del problema, abarcando y priorizando un espectro significativo del problema [Alcalde07].
- **La tormenta de ideas:** Es una herramienta grupal de trabajo que fomenta y estimula la aparición de nuevos conceptos, visiones, perspectivas bajo una mirada consciente y subconsciente de las personas sobre un tema o problema, en un contexto temporal presente pasado o futuro.
- **El diagrama de causa y efecto:** También conocido como diagrama de espina de pescado, es una herramienta que permite estudiar y conocer de forma estructurada

un proceso, visualizando en forma gráfica las relaciones que existen entre lo que se hace, causa, y lo que se produce, consecuencia [Alcalde07].

El diagrama de causa y efecto está compuesto por seis temáticas comunes que pueden generar variaciones en los procesos, conocidas como las “6 M”, estas son:

- 1- Variaciones en Maquinas o equipos.
 - 2- Variaciones en Material.
 - 3- Variaciones en Método o procedimiento.
 - 4- Variaciones en Mano de obra.
 - 5- Variaciones en Medioambiente.
 - 6- Variaciones en Medidas.
- **Diseño de experimentos:** El diseño de experimentos es una herramienta que permite probar nuevas formas de diseño o estructuración de procesos. Su principal ventaja es la libertad de adoptar condiciones, contextos e ideologías de trabajo propias de cada organización. Sin embargo, esta herramienta de mejora debe ser complementada con el resultado y la información entregada por otras herramientas de trabajo que retroalimenten la justificación de su uso. Un uso inadecuado de esta herramienta puede ocasionar el incurrir en un consumo excesivos de recursos limitados de una empresa resultado de una reiterada iteración entre el ensayo y el error.
 - **Gráficos o Cartas de control:** Es una representación gráfica que sirve para verificar si un proceso se encuentra en condiciones estables. Los gráficos de control interpretan las variaciones de una o más variables al interior de un proceso por medio de un diagrama y permiten establecer los límites máximos y mínimos permisibles en un proceso controlado para su funcionamiento.

3.1.6.4. Business Process Management

Según Freund et al. (2014) Business Process Management (BPM) corresponde a un enfoque sistemático el cual sirve para identificar, levantar, documentar, diseñar, ejecutar, medir y controlar tanto los procesos manuales como automatizados. BPM abarca el apoyo creciente de TI con el objetivo de mejorar, innovar y gestionar los procesos de principio a fin [Freund14].

BPM en las Organizaciones

Para Freund et al. (2014) las siguientes situaciones de la vida inducen a un proyecto de BPM [Freund14]:

1. Procesos existentes y actuales deben ser rediseñados y/o mejorados en su rendimiento con apoyo de la tecnología.
2. Levantar y documentar procesos actuales, con la finalidad de automatizarlos u otros fines como por ejemplo preparar una certificación de ISO 9000.
3. Introducir un nuevo proceso en la organización.

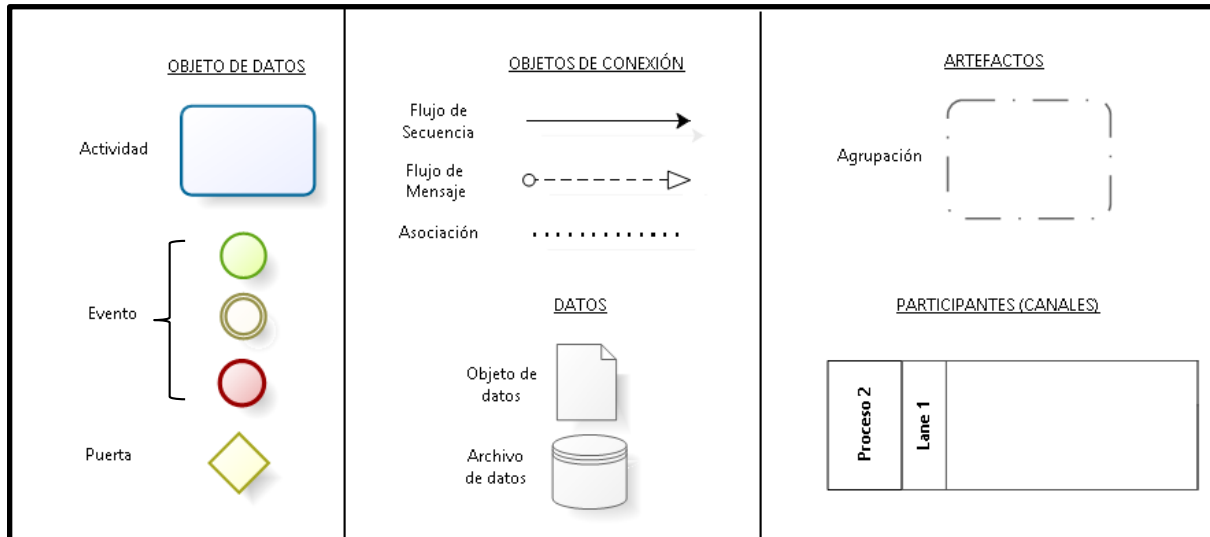
Un proceso actual debe levantarse y documentarse y/o rediseñarse, es decir, se debe introducir un nuevo proceso.

En la fase de “Levantamiento de proceso” primero se debe recoger la información sobre cómo está organizado en flujo de trabajo. Esto se realiza con ayuda de técnicas de moderación, talleres, entrevistas, recolección de documentación, etc. En la etapa de “Documentación del proceso” el conocimiento adquirido en la etapa de levantamiento se documenta en un modelo de procesos que refleja la situación actual. La documentación resultante comprende los diagramas de flujo, fichas de descripción y procedimientos que se utilizan para ejecutar el trabajo (Freund et al, 2014, p. 15)

3.1.6.5. Diagrama de Flujo

Los diagramas de flujo presentan gráficamente un proceso o sistema utilizando cuadros y líneas interconectadas. Son sencillos pero excelentes cuando se busca explicar un proceso o se pretende que tenga sentido. (Heizer & Render, 2009a, p. 207)

En la figura 3, se muestran los elementos básicos de BPMN. Estos son:



Fuente: Elaboración propia en Bizagi.

- Actividad: Representa un evento o proceso realizado dentro de una organización que consume recursos.
- Evento: Representa algo que ocurre o puede ocurrir durante el curso de un proceso. Existen 3 tipos de eventos: inicio, intermedio y fin.
- Puerta: Son elementos utilizados para controlar la divergencia o convergencia de un flujo.
- Flujo de secuencia: Representa el control del flujo y la secuencia de las actividades.
- Flujo de mensaje: Interacción entre varios procesos o pool.
- Asociación: Se utiliza para asociar información adicional sobre el proceso.
- Objeto de datos: Permite mostrar la información que una actividad necesita, como entradas o salidas.
- Archivo de datos: Ofrece a las actividades un mecanismo para consultar o actualizar información.
- Agrupación: Se utiliza para agrupar un conjunto de datos
- Canales: Actúa como contenedor de un proceso.
- Lane: Subdivisiones del proceso.

3.1.6.6. Costo Capital

Para Sapag & Sapag el costo del capital corresponde a la tasa que se utilizara para determinar el valor que tienen los flujos futuros que puede generar una empresa en presencia de una propuesta o proyecto. Esta tasa representa la rentabilidad que se debe exigir al inversionista para renunciar al uso alternativo de los recursos en proyectos de similar riesgo [Sapag&Sapag08].

Una de las mayores dificultades existentes para el evaluador de proyectos al actualizar los flujos proyectados tiene relación con la determinación del costo de capital, ya que por un lado no existe metodologías en común, y por el otro, existe dificultad para acceder a la información para su cálculo. Es por esta razón que muchas veces la tasa de descuento es estimada por intuición, lo que puede provocar grandes distorsiones en la asignación de recursos e incluso puede ser factor para incentivar iniciativas inviables y rechazar otras que sí lo son.

Sapag señala que basado en un estudio realizado por McKensey y la escuela de negocio de la universidad de Chicago, la frecuencia con la cual se estima el costo de capital estaría dada en la siguiente proporción [Sapag&Sapag08].:

Modelos lineales basados en CAPM (Modelos de valorización de activos de capital)	42%
Experiencia (“Olfato”)	34%
Modelos multifactoriales	14%
Políticas corporativas	10%

Criterios para el uso de métodos de estimación de la tasa de descuento

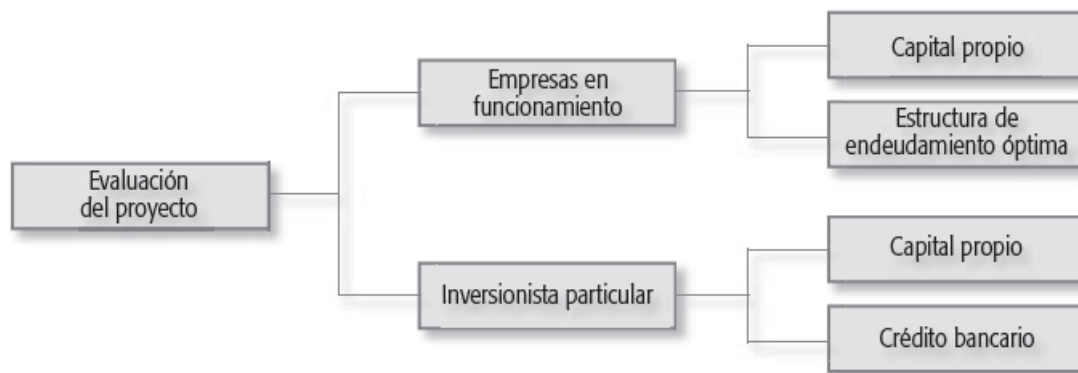


Gráfico 4: Gráfico de escenarios en la evaluación de un proyecto. Preparación y evaluación de proyectos (p.345), por Nassir Sapag Chain Reinaldo Sapag Chain (2008).

1. Empresa en funcionamiento con capital propio: Son empresas sin deuda o sin estructura de endeudamiento a largo plazo y que pretenden financiar sus proyectos con recursos propios o un crédito en plazo definido. Para estos casos la tasa de descuento relevante de los flujos se debe estimar en función de K_e (retorno exigido al patrimonio), el cual puede ser calculado mediante el Capital Asset Pricing Model (CAPM) en función de una beta desapalancada o sin deuda de la industria operante y no respecto a la metodología del costo promedio ponderado. Al ser un crédito puntual a plazo definido, al amortizar en el pago en cuotas, la relación deuda/activos disminuye hasta un momento en que la deuda es 0, momento en el que se igualan activos y patrimonio.

$$K_o = R_{wacc} = K_d * \frac{D}{A} + K_e * \frac{P}{A}$$

Donde:

K_e : Tasa de descuento del proyecto.

K_d : Costo de la deuda.

D : Deuda.

A : Activo.

P : Patrimonio.

2. Empresa en funcionamiento con estructura de endeudamiento optima: Son empresas en funcionamiento que mantienen estructuras de deuda optimas de largo plazo donde la relación deuda/activos y patrimonio/activo es estable en el tiempo. Bajo este contexto, la tasa corporativa puede ser representada mediante CCPP (Costo de capital promedio ponderado) o WACC (Weighted Average Cost of Capital), si el riesgo del proyecto es similar otros proyectos de la misma de la industria. Sin embargo, para proyectos de otra industria, con niveles diferentes de riesgo, las tasas corporativas pueden generar distorsiones en los resultados y en las decisiones con respecto a aprobar o rechazar la viabilidad de los proyectos.
3. Inversionista particular con capital propio: Bajo este contexto, se debe estimar la tasa del proyecto puro, ya que, al no existir deuda, el retorno exigido es el mismo exigido al patrimonio. Para ello, se puede estimar las tasas de descuento relevante mediante el uso del CAPM puro, con una beta des apalancada de la industria
4. Inversionista particular con crédito bancario: Escenario con comportamiento a largo plazo similar a empresas con capital propio, donde la tasa tiende a igualarse con la exigida por el patrimonio. Donde, sin embargo, es recomendable construir flujos de operación y financiamiento separados, con el fin de aislar los efectos que tengan los primeros de estos últimos, y así descontar a cada uno las tasas correspondientes para cada caso, permitiendo, fusionar ambos VAN y estimar el VAN ajustado del proyecto.

El riesgo en un proyecto

Sapag & Sapag definen el riesgo como variabilidad de los flujos reales con respecto a los estimados para el proyecto. Un proyecto será riesgoso cuanto mayor sea la diferencia o variabilidad entre uno respecto al otro. Lo cual se manifiesta en la variabilidad de los rendimientos obtenidos en el proyecto, ya que se estima sobre la base de la proyección de los flujos de caja [Sapag&Sapag08].

Capital Asset Pricing Model (CAPM)

El modelo de valoración del precio de los activos financieros es un modelo que se sustenta bajo el supuesto que la única fuente de riesgo que puede afectar las inversiones es el riesgo presente en el mercado, el cual es medido mediante un β , el cual relaciona el riesgo del proyecto con el riesgo del mercado. Esta beta (β) mide la sensibilidad de un cambio en la rentabilidad de una inversión individual respecto a la del mercado en general, donde el riesgo del mercado siempre será representado por 1. En general, una inversión con una beta (β) mayor que 1 será más riesgosa que el riesgo que tiene el mercado, de forma inversa, un proyecto de inversión con un (β) menor que 1 por consiguiente, tendrá un riesgo menor al riesgo que tiene el mercado. Una inversión con una beta (β) igual a 0, es aquella inversión que está libre de riesgo [Sapag&Sapag08].

La ecuación para determinar el costo del capital propio o patrimonial estará dada por

$$K_e = R_f + B_i * [E(R_m) - R_f]$$

Donde:

K_e : Tasa de descuento del proyecto.

R_f : Tasa libre de riesgo.

B_i : Beta.

$E(R_m)$: Retorno esperado del mercado.

3.1.6.7. Valor Actual Neto (VAN)

Sapag (2011) declara que “El VAN mide el excedente resultante después de obtener la rentabilidad deseada o exigida después de recuperar toda la inversión. Para ello, calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja, proyectadas a partir del primer periodo de operación, y le resta la inversión total expresada en el momento 0” (p. 300).

Sapag (2008) señala que “Este criterio plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual (VAN) es igual o superior a cero, donde el VAN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual” (p. 321).

Se puede expresar la formulación matemática de este criterio de la siguiente manera:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Y_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+i)^t} - I_0$$

Donde:

Y_t: Flujo de ingresos en el proyecto

E_t: Egresos

I_o: Inversión inicial en el momento cero de la evaluación.

La tasa de descuento se representa mediante i . Aunque es posible aplicar directamente esta ecuación, la operación se puede simplificar a una sola actualización mediante:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Y_t - E_t}{(1 + i)^t} - I_o$$

Que es lo mismo que:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1 + i)^t} - I_o$$

Donde:

BN_t: Beneficio neto del flujo en el periodo t . Puede tomar un valor positivo o negativo.

Sapag (2008) declara que “Al aplicar este criterio, el VAN puede tener un resultado igual a cero, indicando que el proyecto renta justo lo que el inversionista exige a la inversión; si el resultado fuese, por ejemplo, 100 positivos, indicaría que el proyecto proporciona esa cantidad de remanente sobre lo exigido. Si el resultado fuese 100 negativos, debe interpretarse como la cantidad que falta para que el proyecto rente lo exigido por el inversionista” (p. 322).

3.1.6.8. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Sapag (2008) señala que “El criterio de la tasa interna de retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por periodo, con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. Como señalan Bierman y Smidt, la TIR “representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomaran prestados y el préstamo (principal e interés

acumulado) se pagara con las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fuesen produciendo” (p.323).

La tasa interna de retorno puede calcularse aplicando la siguiente ecuación:

$$\sum_{t=1}^n \frac{Y_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+r)^t} + I_o$$

Donde, r es la tasa interna de retorno.

Al simplificar y agrupar términos, se obtiene lo siguiente

$$\sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+r)^t} - I_o = 0$$

La tasa calculada de la forma demostrada se compara con la tasa de descuento de la compañía. Si la TIR es igual o mayor que la tasa de descuento, el proyecto debe aceptarse, y si es menor, debe rechazarse.

3.1.6.9. Métodos de proyección

Sapag (2008) declara que “El preparador de proyectos dispone de varias alternativas metodológicas para proyectar el mercado y que la selección y uso de una o más de éstas dependía de una serie de variables. Una manera de clasificar las técnicas de proyección consiste en hacerlo en función de su carácter, esto es, aplicando métodos de carácter cualitativo, modelos causales y modelos de series de tiempo (p. 91).

Método Cualitativo

Los métodos de carácter cualitativo se basan principalmente en opiniones de expertos. Su uso es frecuente cuando el tiempo para elaborar el pronóstico es escaso o cuando no se dispone de todos los antecedentes mínimos necesarios o no son confiables los datos para predecir el futuro. Entre los métodos empleados se encuentran:

- Método Delphi: Consiste en reunir a un grupo de expertos en calidad de panel a quienes se le somete a una serie de cuestionarios, con un proceso de retroalimentación controlada después de cada serie de respuestas.
- Consenso de panel: Es un método similar al método Delphi, exceptuando que no existen secretos sobre la identidad del emisor y no existe retroalimentación dirigida desde el exterior.

- Investigación de Mercado: La investigación de mercado corresponde a un método más objetivo que se vale del método científico la que utiliza información relevante para ayudar a la toma de decisiones.

Modelos Causales

Los modelos de pronósticos causales parten del presupuesto de que el grado de influencia de las variables que afectan el comportamiento del mercado permanece estable, para luego construir un modelo que relacione ese comportamiento con las variables que se estima son las causantes de los cambios que se observan en el mercado. Los modelos causales de uso más frecuente son el modelo de regresión, el modelo econométrico y el modelo de insumo-producto o coeficientes técnicos.

- Modelo de regresión simple o de dos variables: Indica que la variable dependiente se predice sobre la base de una variable independiente.
- Modelo de regresión múltiple: La variable dependiente se predice sobre la base de dos o más variables independientes.

Regresión Simple

Sapag (2008) indica que “La variable dependiente se predice sobre la base de una variable independiente de la cual se deriva un diagrama de dispersión que indica la relación entre ambas. Gráficamente, se representa la variable independiente x , con relación al eje horizontal y el valor de la variable dependiente, y , con relación al eje vertical” (p.97).

En forma gráfica, el diagrama de dispersión y línea de tendencia pueden representarse como lo muestra el gráfico 4.

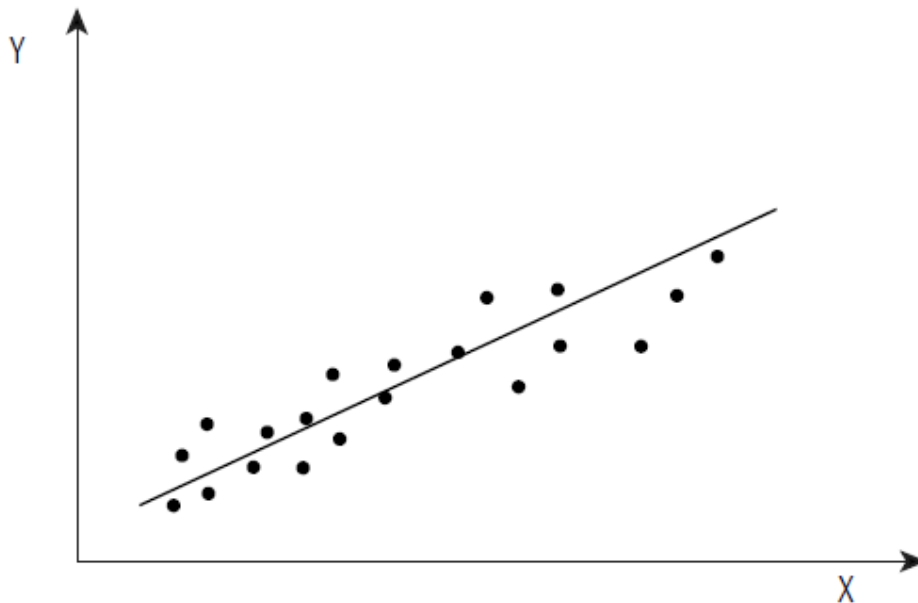


Gráfico 5: Gráfico de dispersión y la línea de tendencia. Preparación y evaluación de proyectos (p.104), por Nassir Sapag Chain Reinaldo Sapag Chain (2008).

Matemáticamente, la forma de la ecuación de regresión lineal es:

$$y(x) = a + bx$$

Donde:

Y (x) = representa el valor estimado de la variable dependiente para un valor específico de la variable independiente x.

a = Punto de intersección de la línea de regresión con el eje y.

b = Pendiente de la línea de regresión.

x = Valor específico de la variable independiente.

El criterio de los mínimos cuadrados permite que la línea de regresión de mejor ajuste minimice la suma de las desviaciones cuadráticas entre los valores reales y los estimados de la variable dependiente para la información muestral. Así, se derivan las siguientes expresiones:

$$b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \quad (2)$$

Donde, $\bar{x}$ y $\bar{y}$ son las medias variables y n el número de observaciones. Alternativamente b puede calcularse:

$$b = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum (x - \bar{x})^2}$$

Al ser un modelo de regresión un método estadístico, es posible determinar la precisión y confiabilidad de los resultados de la regresión. El coeficiente de correlación r mide el grado de asociación lineal entre x e y, sin embargo, es más utilizado el coeficiente de determinación r^2 , que indica qué tan correcto es el estimado de la ecuación de regresión. Mientras más alto sea el r^2 , más confianza se podrá tener en el estimado de la línea de regresión. Se calcula de la siguiente forma:

$$r^2 = \frac{\sum (y - y(x))^2}{\sum x(y - y(x))^2}$$

A su vez, con los datos disponibles, se puede calcular el error “estándar” de una estimación, para determinar la desviación de los datos, está se calcula de la siguiente forma:

$$S_e = \sqrt{\frac{\sum y^2 - a \sum y - b \sum xy}{n - 2}}$$

Los modelos de series de tiempo se utilizan cuando el comportamiento que asume el mercado a futuro puede determinarse en gran medida por lo sucedido en el pasado, y siempre que esté disponible la información histórica de manera confiable y completa. En un análisis de series de tiempo pueden distinguirse cuatro componentes básicos que se refieren a: una tendencia, un factor cíclico, fluctuaciones estacionales y variaciones no sistemáticas.

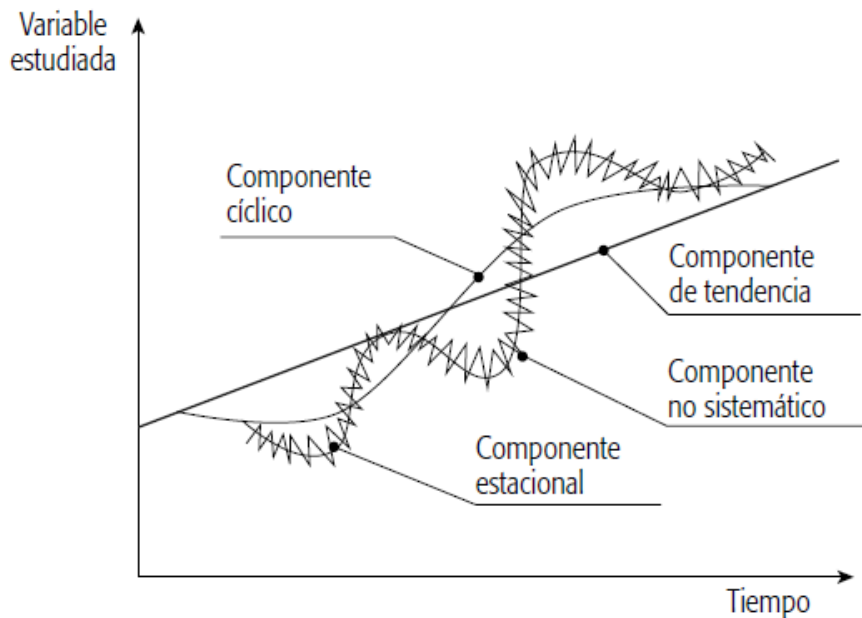


Gráfico 6: Gráfico de los componentes de tendencia de una serie cronológica. *Preparación y evaluación de proyectos (p.104), por Nassir Sapag Chain Reinaldo Sapag Chain (2008).*

Sapag (2008), señala que “Existen diversos métodos que permiten estimar el comportamiento de una variable y que aíslan, en general, el efecto tendencia. Éstos son: el método de los promedios móviles, el de afinamiento exponencial y el de ajuste lineal por el criterio de los mínimos cuadrados” (p. 104).

Capítulo 4

4.1. Levantamiento de la situación actual.

Actualmente la venta de insumos clínicos en SCR, involucra a diversas áreas de la organización; comercial, transporte, facturación, bodega y compras. Las cuales cumplen roles fundamentales para el correcto flujo del proceso de venta.

1. Área comercial: Encargada de tomar la solicitud de Insumos de los clientes, para posteriormente generar la solicitud a través de sistema, la que posteriormente llega al área de Transporte y logística.
2. Área de Transporte: Área responsable por agendar las solicitudes, entrega al cliente de los insumos y requerir la firma de los involucrados como respaldo de entrega.
3. Facturación: Responsable por la generación facturas y guías de despacho para la entrega de insumos a los clientes y el cobro efectivo de estos.
4. Bodega: Se encarga de la recepción, almacenamiento y despacho de insumos, velando por su orden y limpieza. Además, realiza un trabajo administrativo de los productos, registrando en el sistema computacional tanto el ingreso, la distribución como la salida de los productos.
5. Área de Compras: Se encarga de realizar las compras de insumos a Bodega, teniendo como precedencia una orden de solicitud de compra desde Bodega.

Ciclo de Suministro de Insumos Cliente – Empresa – Proveedor.

El presente apartado describe las diferentes áreas que interactúan en el proceso de venta o reposición de insumos para los diversos clientes de la compañía.

Diagrama de Interacción entre áreas para la venta de insumos

Las áreas que interactúan en la venta o reposición de insumos para los clientes están dadas bajo la siguiente secuencia:

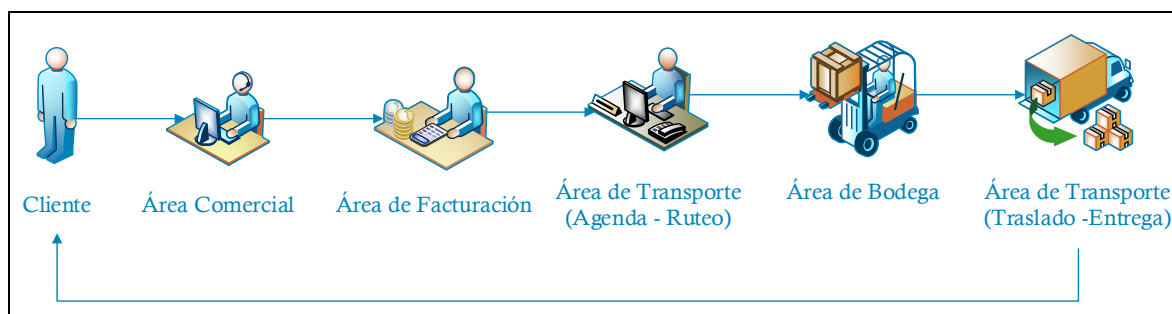


Figura 12 Proceso de interacción entre áreas de trabajo para la venta o reposición de insumos al cliente.

Fuente: Elaboración Propia.

Diagrama de Interacción entre áreas para el abastecimiento de insumos

Las áreas que interactúan en la compra y abastecimiento del stock de insumos para la empresa (Bodega) están dadas bajo la siguiente secuencia:

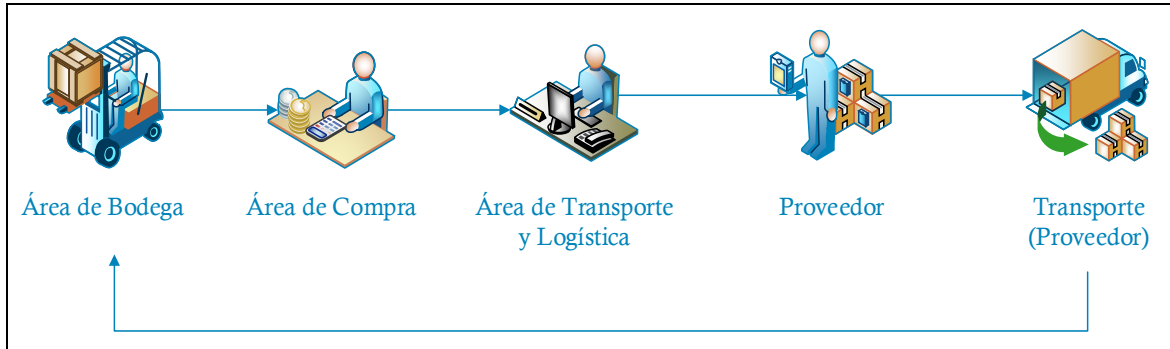


Figura 13. Proceso de interacción entre áreas de trabajo para el abastecimiento de insumos

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro descriptivo de las áreas, procesos y sistemas de información involucrados en la venta de insumos.

Área	Proceso Involucrados	Sistema
Comercial	Solicitud de insumos de clientes	ZUMCART CRM DAX
Transporte	Agendar rutas	SGU
Facturación	Generación de Facturas Electrónicas Generación Guías de Despachos	DAX ISAFE
Bodega	Recepción de insumos Almacenamiento de insumos Despacho de insumos Generar Solicitud de compra de insumos	DAX
Compras	Solicitud de Compra de insumos a proveedores	DAX

Fuente: Elaboración propia. Cuadro Resumen de los procesos y sistemas involucrados por área.

Cuadro descriptivo de sistemas de información involucrados en el proceso de venta de insumos.

Sistemas Involucrados	Tipo de Sistema	Descripción de sistemas
CRM	Sistema Creación de clientes	Crea el perfil de nuevos clientes, con la información necesaria para la gestión de solicitudes de venta de insumos en ZUMCART.
ZUMCART	Sistema de gestión de operaciones.	Gestiona la información creada en CRM para levantar las solicitudes de los clientes, sugerencias y reclamos. Genera reportes de ventas.
SGU	Sistema de transporte	Agenda rutas para la entrega, distribución y reposición de insumos.
ISAFE	Sistema de facturación electrónica.	Genera guías de despacho electrónicas para el traslado de los productos.
DAX	ERP Dynamics AX	Gestión y abastecimiento de inventarios Gestión de Compras

Fuente: Elaboración propia. Cuadro Resumen de los sistemas involucrados por área.

Proceso secuencial de solicitud de venta de insumos

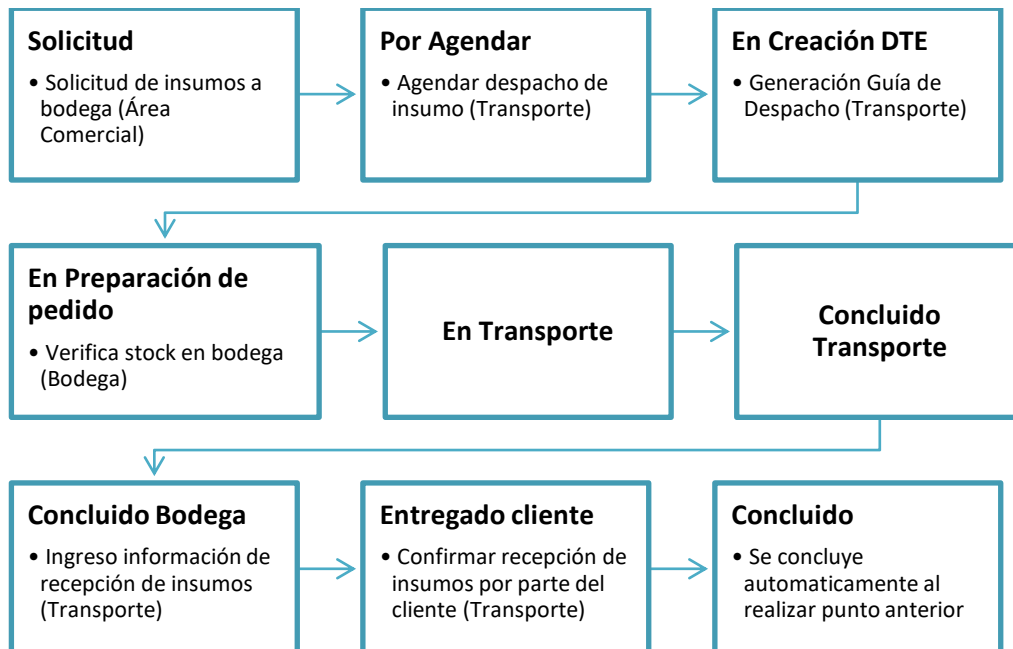


Diagrama 4. Representa la secuencia de los procesos involucrados desde la solicitud de insumos en el área comercial hasta el despacho y recibo conforme por parte del cliente.

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.1. Descripción general del proceso.

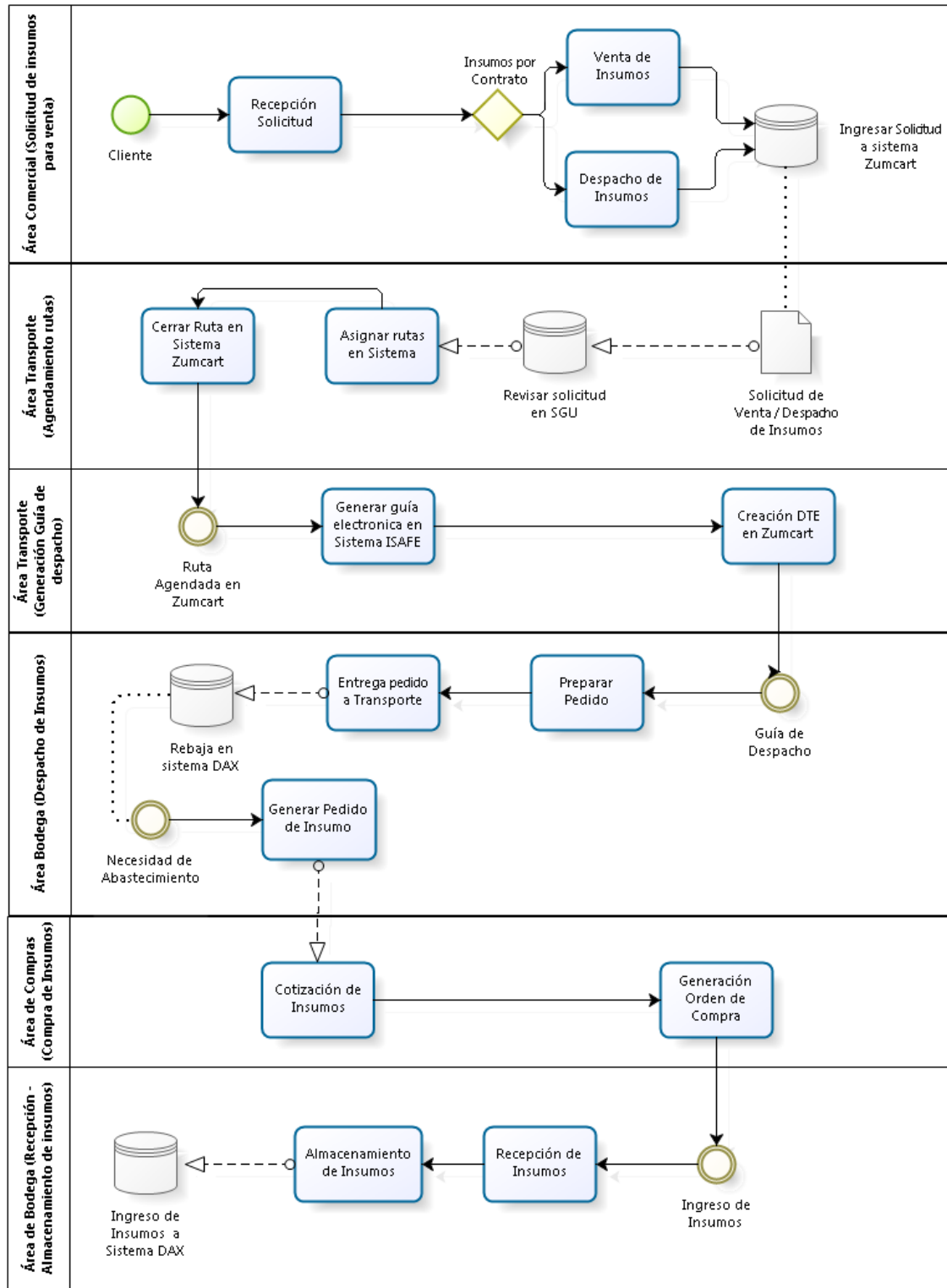


Diagrama 5. Diagrama de procesos por área organizacional.

Fuente: Elaboración Propia.

Como se mencionó anteriormente la venta de insumos involucra a diversas áreas de la organización las que cumplen un rol fundamental para el correcto flujo del proceso de venta.

4.1.2. Proceso específico I: Solicitud de Insumos (Área Comercial)

El proceso de solicitud de insumos a bodega comienza principalmente en el área comercial, que es la encargada de tomar la solicitud de insumos de los clientes.

El cliente es quién dependiendo de sus necesidades levanta la solicitud al área comercial mediante correo electrónico o bien vía telefónica, la cual se respalda posteriormente vía correo electrónico. Cuando la solicitud es recibida por el área comercial, es un ejecutivo comercial quién se encarga de hacer ingreso de la solicitud al sistema de gestión de operaciones (ZUMCART), la cual es utilizada para levantar los requerimientos de los clientes, así como también mantener información de estos, como contratos pactados con clientes, dirección de facturación, dirección de entrega de insumos, responsables, entre otras.

Actualmente en la compañía existen dos tipos de solicitudes por parte de los clientes, solicitudes por reposición y solicitudes por venta.

- a) Solicitudes por reposición: Corresponde a aquellos insumos acordados por contratos, los que tienen para el cliente costo 0.
- b) Solicitudes por venta: Son aquellas donde el cliente solicita insumos que no se encuentran establecidos bajo contrato o bien para aquellos que no son clientes de Stericycle Clínico y desean adquirir el servicio de venta de insumos.

Cuando la solicitud ingresa al área comercial, los ejecutivos son quienes deben validar la solicitud con el contrato para identificar si se trata de un despacho o bien si corresponde a una venta y para ambos casos la canalización es a través del sistema Zumcart. Cada ejecutivo comercial posee un usuario específico para hacer ingreso al sistema. Si el cliente está registrado aparecerá una lista con las coincidencias de búsqueda donde el ejecutivo debe verificar datos entregados con la orden de compra, posterior a esto se ve la ficha del cliente.

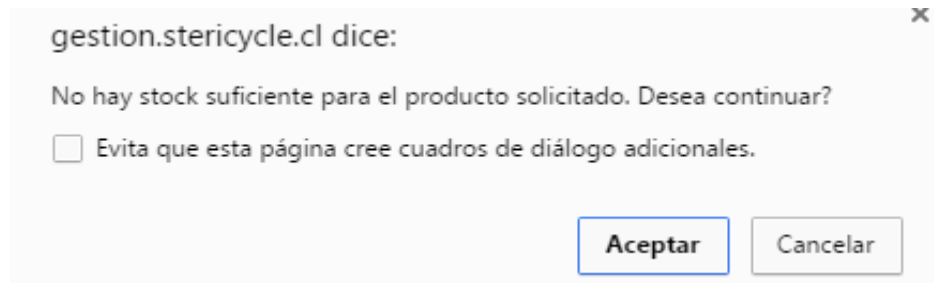
Cuando se ve la ficha del cliente se verifican los datos de la solicitud con los registrados en sistema, confirmando si se trata de una venta o una reposición de insumos.

Cuando se hace ingreso de la venta o reposición de insumos aparecen los campos que se deben completar para dar inicio al ingreso de la solicitud. Aquí deben completarse los datos de facturación y los datos de despacho, verificando estos con la solicitud enviada por el cliente vía correo electrónico.

Una vez registrados los datos de facturación y despacho se proceden a detallar los insumos solicitados, la cantidad y el producto. Cuando se trata de un ingreso de pedido de venta de insumo, el precio unitario y precio total aparece por defecto en el sistema. Este

debe confirmarse con los precios de la orden de compra enviada por el cliente, al contrario, cuando se trata de un ingreso de reposición de insumo, el precio unitario y precio total aparece por defecto en el sistema y corresponden a \$0.

Para ambos casos, al momento de confirmar el detalle de la solicitud, aparece en sistema una ventana que indica “No hay stock para el producto solicitado”, ¿Desea continuar?



El ejecutivo comercial, siempre confirma la solicitud, grabando el pedido. Una vez grabada la solicitud, está queda en estado **POR AGENDAR**.

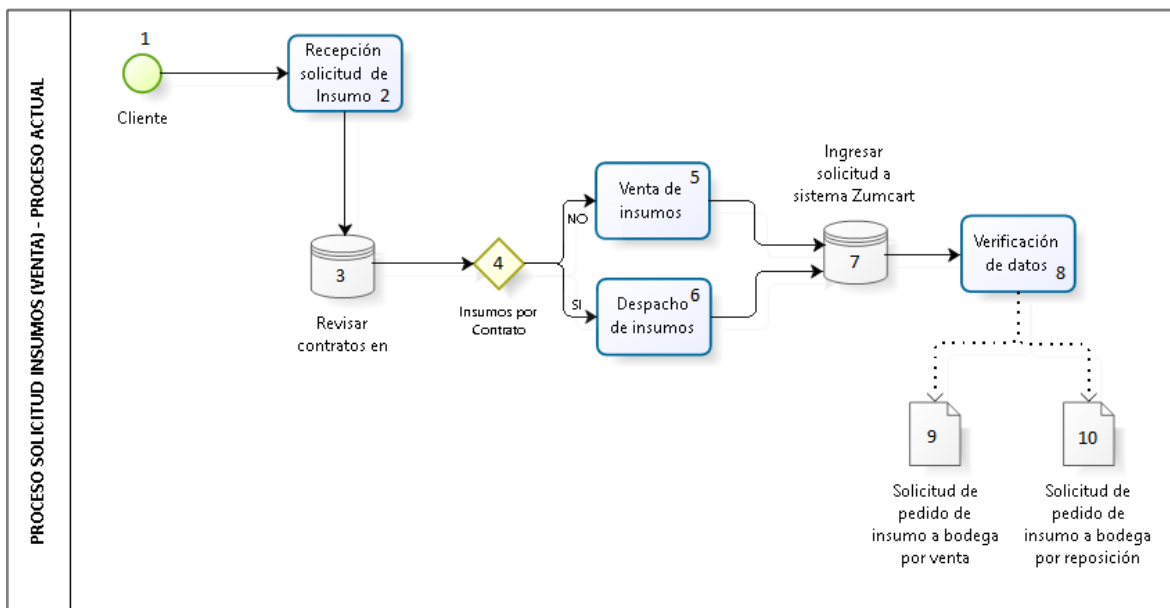


Diagrama 6. Diagrama descriptivo del proceso de solicitud de insumo, desde la recepción de la solicitud por parte del cliente, hasta el ingreso efectivo de ésta en sistema.

Fuente: Elaboración Propia

Descripción del proceso

1. Cliente: Persona natural o jurídica que envía una solicitud de insumos a la compañía, ya sea por reposición de insumos o para una venta.
2. Recepción solicitud de insumo: La solicitud de insumos es recibida por el servicio de atención al cliente del área comercial (SAC), ésta puede ser mediante correo electrónico o bien vía telefónica la que se respalda posteriormente vía correo electrónico antes de levantar la solicitud en sistema.
3. Revisión de contratos: Como parte de su sistema de validación, el ejecutivo comercial revisa en levantamiento de la solicitud enviada por el cliente con el contrato para identificar si se trata de un despacho o si bien, corresponde a una venta de insumos.
4. Insumos por contrato: La decisión se toma una vez realizado el proceso anterior. Si efectivamente corresponde a una solicitud por reposición de insumos, debe ser ingresada a sistema como despacho de insumos, que corresponde a aquellos insumos acordados previo contrato. En caso contrario, debe ser ingresada como una venta de insumos para los insumos solicitados que no se encuentran establecidos bajo contrato o bien para aquellos que no son clientes de Stericycle Clínico y desean adquirir el servicio de venta de insumos.
5. Venta de insumos: Ingreso a sistema de la solicitud como una venta de insumos.
6. Despacho de insumos: Ingreso a sistema como despacho de insumos.
7. Ingreso de la solicitud a sistema ZUMCART: El ingreso de la solicitud de insumos se realiza en sistema ZUMCART dependiendo de su tipo (despacho o venta).
8. Verificación de datos: En este proceso, el ejecutivo comercial debe verificar si la información ingresada es la correcta, validando si es un despacho o venta de insumos y si existe stock para levantar y guardar la solicitud.
9. Solicitud de Pedido de Insumos Bodega: Ya ingresada la solicitud en sistema, se genera una solicitud de pedido de insumos a bodega, la que se diferencia por el tipo de movimiento. Una es TRASLADOS NO VENTA o bien VENTA.

4.1.3. Proceso específico II: Agendar rutas (Área de transporte)

El proceso para agendar rutas de insumos comienza con la realización de la solicitud del cliente la que es enviada por sistema al área de transporte, para definir la fecha de despacho.

Para dar inicio al proceso, el supervisor de transporte debe hacer ingreso al sistema SGU con su clave y contraseña, una vez en él, debe ir a la sección “ver rutas” y seleccionar la fecha que se desea agendar. Generalmente, las rutas se designan con 1 a 2 días de anticipación.

En el lado izquierdo de la pantalla, aparecen las solicitudes ingresadas por el área comercial, en está, aparecen solicitudes para retiro de residuos y despacho/venta de insumos, las cuales se diferencian por color.

Tabla 5. Cuadro descriptivo tipos de solicitud en sistema ZUMCART.

Color		Tipo de Solicitud
	Verde	Retiro (Residuo Contaminado)
	Verde - Negro	Retiro (Fármacos y Citotóxicos)
	Verde- Rojo	Retiro (Residuos Peligrosos)
	Verde- Amarillo	Entrega de Insumos
	Fondo rosa	Servicios Pendientes

Tabla 5. Cuadro descriptivo tipos de solicitud en sistema ZUMCART.

Fuente: Elaboración propia

Una vez que se tiene claridad del punto anterior, en las solicitudes que van apareciendo en el lado izquierdo de la pantalla, se debe consultar la información, para asignar la ruta.

Sistema SGU- Rutas

[Rutas

Ver Rutas
Bitacora Manifesto

*Empresa:

HOSPITAL DEL SALVADOR
MANUEL INFANTE 551 -
PROVIDENCIA
160000053391

HOSPITAL MILITAR DE SANTIAGO
AV. LARRAIN 9100 -
LA REINA
160000053394

UNIVERSIDAD DE CHILE
SANTOS DUMONT 999 -
INDEPENDENCIA
160000053395

CORP. EDUCACION Y SALUD LAS CONDES
CERRO ALTAR 4311 A
LAS CONDES
160000053399

CLINICA DAVILA S.A
RECOLETA 434 -
RECOLETA
160000053450

Asignacion a Ruta

Asignacion a Ruta

N° Servicio: 160000053391
RUT Cliente: 61608406-2
Cliente: HOSPITAL DEL SALVADOR
Nombre de Sucursal: HOSP. SALVADOR HOSPITALARIOS
Direccion: MANUEL INFANTE 551 -
Nombre Contacto Operativo: ANA MARIA BANDA::abanda@hsalvador.cl
Teléfono Contacto Operativo: -
Tipo de Servicio: Entrega De Insumos
Fecha: 13-MAY-16 09:41:37: AM
DTE: -
Usuario: Valeria Iriarte Lovazzano
Horario:
Ruta Asignar: VIERNES CALEDONIAN I ▾
Disposición Final: No Aplica ▾
Observacion: -

Detalle de Residuos

Tipo Movimiento	Cantidad	Unidad Medida	Kilos	Producto / Residuo
DESPACHO	200,00	Unidades	0,00	BOLSA 65X90 ROJA TOXICO
DESPACHO	600,00	Unidades	0,00	BOLSA 65X90 AMARILLA AUTOCLAVAR
DESPACHO	60,00	Unidades	0,00	BOLSA 65X90 AMARILLA INCINERAR
DESPACHO	850,00	Unidades	0,00	AMARRAS 200 MM

Figura 14 Plataforma SGU para la programación y asignación de rutas de entrega o reposición a clientes

Fuente: Sitio Stericycle <http://sgu.stericycle.cl/>

Una vez que se agenda la ruta en SGU, se guarda la ruta en ZUMCART y se envía de forma automática un correo al cliente, notificándole el día del arribo de los insumos solicitados.

Este proceso, puede realizarse cuantas veces sea necesario para agendar una ruta, es decir, una vez de asignarle una ruta, está puede ser re-agendada por el Supervisor de Transporte.

Una vez confirmada y grabada la ruta, está queda en estado **EN CREACIÓN DE DTE.**

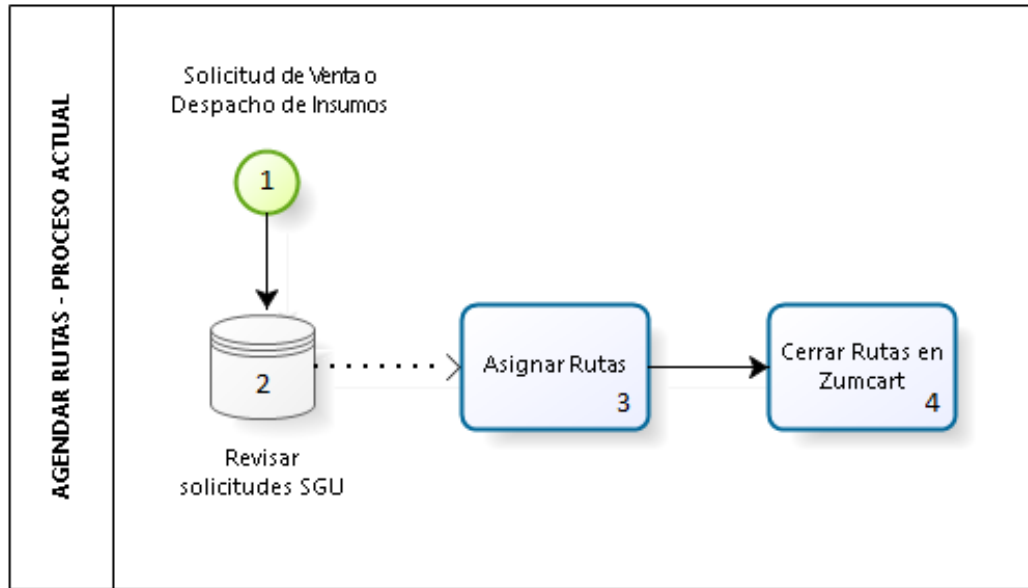


Diagrama 7. Diagrama descriptivo del proceso para agendar las entregas o reposiciones de insumos, desde la solicitud de venta o despacho de insumos por parte del cliente.

Fuente: Elaboración propia.

Descripción del proceso

1. Solicitud de Venta o Despacho de Insumos: Las solicitudes levantadas por el área comercial en el proceso de solicitud de insumos, llegan al área de transporte a través del sistema SGU, es el Supervisor de Transporte, quién se encarga de éstas.
2. Revisar solicitudes en SGU: El supervisor de transporte es el encargado de revisar las solicitudes en SGU para luego asignar una ruta.
3. Asignar rutas: El proceso consiste en asignar una ruta a cada una de las solicitudes que llegan al área de transporte bajo los criterios definidos con anterioridad.
4. Cerrar rutas en ZUMCART: Cierre y agendamiento efectivo de la ruta en sistema.

4.1.4. Proceso específico III: Generación guías de despacho (Área de Facturación)

El proceso inicia cuando se agenda la ruta de entrega de insumos, una vez ya agendada la ruta se debe generar la guía de despacho y/o factura para el traslado de materiales y cobro de los insumos entregados.

La información para la generación de la guía de despacho se obtiene del pedido de insumos en el sistema ZUMCART, acá aparece el tipo de movimiento, cantidades y productos, dirección de despacho y dirección de facturación, entre otros.

Ejemplo tipo del Pedido de Solicitud de Compra, extraída de Sistema ZUMCART

Pedido de Insumos Bodega

GUIA DESPACHO ELECTRONICA N°

Fecha Solicitud:	12/05/2016 22:33:22
Tipo Movimiento:	TRASLADOS NO VENTA
RUT:	60.921.000-1
Razon Social:	UNIVERSIDAD DE VALPARAISO
Direccion Facturacion:	AV. GRAN BRETAÑA 1111 , VALPARAISO
Orden de Compra:	INSUMOS MAIL
Contacto Despacho:	CAROLINA CASTILLO
Direccion Despacho:	GRAN BRETAÑA 1111 , VALPARAISO
Telefono:	322508098
Horario Despacho:	9.00 A 17.00
Solicitante:	Marlen Soto Rivera
Observacion:	SOLICITUD REALIZADA POR VALENTIN PEÑALOZA
Fecha Agendamiento:	19/05/2016

CANTIDAD	CODIGO	PRODUCTO	P. UNITARIO	TOTAL
10,00	S94	BOLSA 65X90 AMARILLA AUTOCLAVAR	\$ 0	\$ 0
10,00	S95	BOLSA 65X90 AMARILLA INCINERAR	\$ 0	\$ 0
10,00		BOLSA 65X90 ROJA RESIDUOS PELIGROSOS	\$ 0	\$ 0
10,00	S96	BOLSA 65X90 ROJA TOXICO	\$ 0	\$ 0
40,00	S97	AMARRAS 200 MM	\$ 0	\$ 0

Figura 15. Pedido de solicitud de insumo a bodega para generar guía de despacho electrónica.

Fuente: Sitio Stericycle <http://sgu.stericycle.cl/>

Una vez adquirido el documento se procede a generar documento tributario. Cuando se trata de una guía de despacho de insumos, que no constituye venta, solo traslado, se crea en ISAFE, en caso contrario se crea factura electrónica en sistema DAX.

Los documentos se crean en triplicado.

- 2 copias sin cuadro cedible: Una copia para el cliente y una copia para respaldar el despacho de insumo en bodega.
- 1 copia con cuadro cedible: Copia debe ser firmada por el cliente, con el recibo conforme de los insumos, la que posteriormente queda para la compañía como respaldo para realizar el cobro efectivo de los productos.

Una vez generado el documento tributario, se debe cerrar el ciclo de este proceso en sistema ZUMCART. Se debe asignar el número del documento tributario al pedido de insumos. Concluido este proceso, queda en estado de **SOLICITADO**.

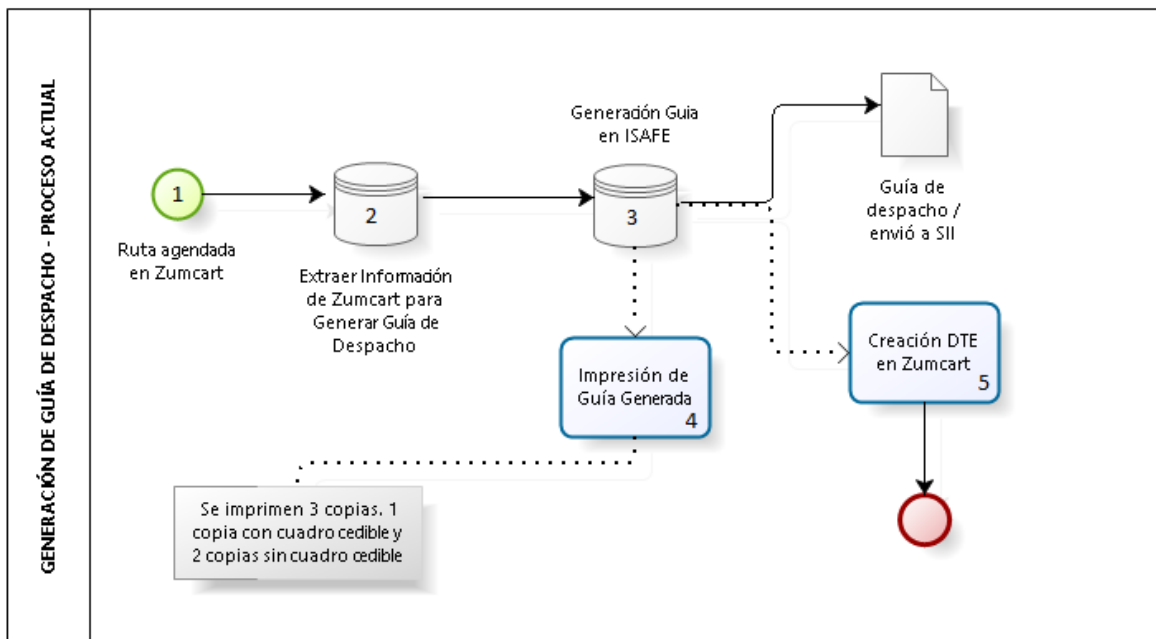


Diagrama 8. Diagrama descriptivo del proceso de generación de guías de despacho y facturas electrónicas.
Fuente: Elaboración propia.

Descripción del proceso:

1. Ruta agendada en ZUMCART: El proceso inicia una vez que la ruta es agendada en sistema ZUMCART.
2. Extraer información de ZUMCART para generar guía de despacho: Para poder realizar la guía de despacho se debe extraer el pedido de insumos bodega generado en la solicitud de insumo.
3. Generación guía en ISAFE: Se genera la guía de despacho electrónica junto a la información extraída anteriormente. Una vez realizada, se envía a Servicios Impuestos Internos (SII).

4. Creación DTE en ZUMCART: Ya creada y enviada la guía de despacho, se procede a vincular el número de guía de despacho electrónica con el pedido de insumo.

4.1.5. Proceso específico IV: Solicitud de compra de insumos (Área de compras)

El proceso inicia cuando la persona encargada de bodega (Jefe de transporte y logística), realiza una solicitud de abastecimiento al área de compras. La necesidad de realizar la solicitud surge para evitar quiebres de stock en Bodega. Actualmente existe proyección de demanda solo para los contenedores corto punzante amarillo (01 – 03 – 06 – 10 - 15 litros) y contenedores respel rojo (01 – 03 – 06 – 10 - 15 litros), mientras que el resto de los insumos se evalúa de forma visual.

Cuando se tiene la necesidad por parte del área de bodega, se realiza una solicitud de cotización al área de compra vía correo electrónico (Cuando se trata de insumos con proyección de demanda se adjunta excel, cuando no, se envían las cantidades a solicitar). Una vez enviada la solicitud, el área de compras entrega feed-back con cotizaciones. Cuando el jefe de Transporte y Logística, responsable de enviar las solicitudes, selecciona la cotización que desea, procede a levantar la solicitud en DAX.

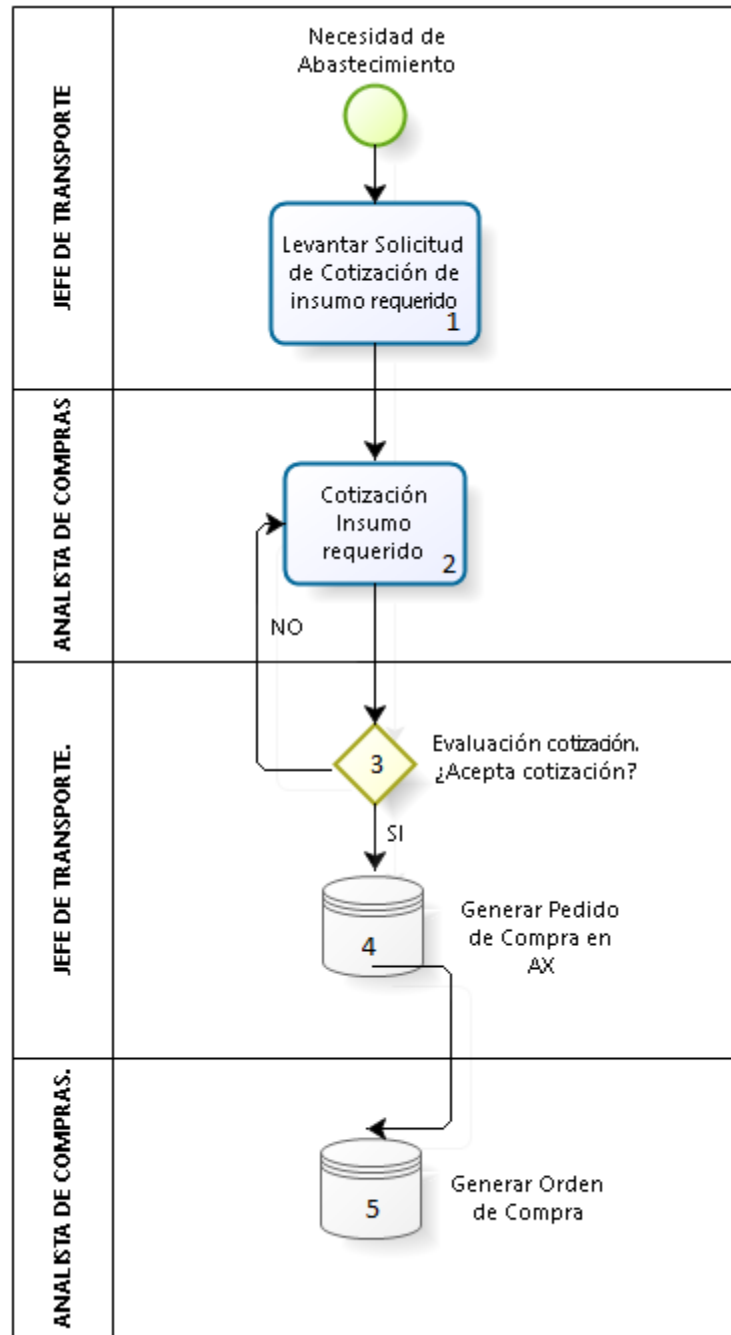


Diagrama 9. Diagrama descriptivo del proceso de solicitud de compra de insumos.
Fuente: Elaboración propia

Descripción de proceso:

1. Levantar solicitud de cotización de insumo requerido: Cuando existe la necesidad de abastecimiento para evitar un posible quiebre de stock, el jefe de transporte envía una solicitud al área de compras vía correo electrónico para gestionar la cotización de los insumos requeridos.
2. Cotización insumo requerido: El analista de compra una vez recibida la solicitud de cotización, procede a cotizar los insumos requeridos, enviando vía correo electrónico el detalle de cada una de las cotizaciones.
3. Evaluación cotización: Cuando el jefe de transporte recibe las cotizaciones, puede rechazarla para solicitar una nueva cotización, o bien, aceptar y generar el pedido de compra en sistema DAX.
4. Generar pedido de compra en AX: El jefe de transporte genera una solicitud de pedido de compra en sistema con información entregada en la cotización.
5. Generar orden de compra: La solicitud levantada llega al analista de compra, la que confirma en sistema transformándola en una orden de compra.

4.1.6. Proceso específico V: Manejo de inventario (Área de bodega)**4.1.6.1. Descripción general de bodega**

El área de bodega se encarga del almacenaje de insumos, los que posteriormente serán distribuidos a los clientes. La unidad de negocio de Stericycle Chile encargada de suministro de insumos funciona como una compañía intermediaria, ya que los productos o insumos adquiridos por la empresa tienen como fin último ser vendidos sin transformación. Actualmente existe solo una persona responsable de llevar el control de las entradas, almacenamiento y salida de los insumos que se conservan en bodega. Las existencias almacenadas son todas aquellas que están dispuestas para venta o para reposición de clientes.

Ubicación, estructura y dimensiones de la bodega

El espacio físico de bodega se ubica en Calle Cerro el Roble #9661, Quilicura, Santiago, Región Metropolitana, Chile. La bodega cuenta con un volumen 3456 m^3 .

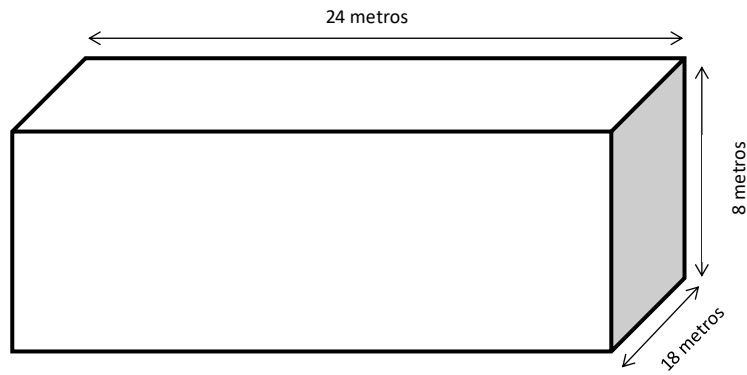


Figura 16. Dimensiones de bodega.

Fuente: Elaboración propia

A modo de plasmar gráficamente la situación de bodega, se tomaron fotografías del lugar físico y de la forma actual de almacenar los insumos en bodega

4.1.6.2. Registro de la información en sistema

Actualmente la compañía para registrar y controlar su inventario trabaja con el ERP Microsoft Dynamics AX (DAX). Utilizando el módulo de gestión de inventarios y almacenes para realizar las operaciones de entrada y salida, actividades de almacén y control de inventario.

En el sistema se puede realizar seguimiento de los insumos y usar diarios de recepción para registrar recepciones y diarios de consumo para registrar salidas.

Las evaluaciones del programa están establecidas por un sistema de fecha media ponderada, el cual corresponde a un modelo de inventario basado en el principio de la media ponderada, es decir, que las salidas del inventario son valoradas según el valor medio de los insumos que se reciben en inventario para cada día diferente en el periodo de cierre de inventario. Cabe mencionar que el sistema recomienda un cierre de inventario mensual si se utiliza el modelo de fecha media ponderada. Actualmente, desde su implementación en el año 2014 no se ha realizado ningún ajuste de inventario.

4.1.6.3. Proceso de recepción y almacenamiento de insumos

La recepción de materiales inicia con la llegada de los insumos solicitados a la división Santiago SCR Chile. Una vez arribados en la planta, la persona facultada (bodeguero), se encarga de realizar la recepción de estos, sin procurar que la información entregada por la orden de compra corresponda con la entrega física. Luego de recibir conforme los insumos, firma documento (guía de despacho o factura) entregado por el proveedor.

Desde marzo de 2016, se añadió un nuevo proceso, el cual consta de registrar las órdenes de compra a una planilla Excel, para mantener respaldo en Bodega.

Una vez que los insumos son recibidos, la persona encargada se dispone a almacenarlos de forma arbitraria según disponibilidad de bodega. Terminando así, el proceso de recepción y almacenamiento

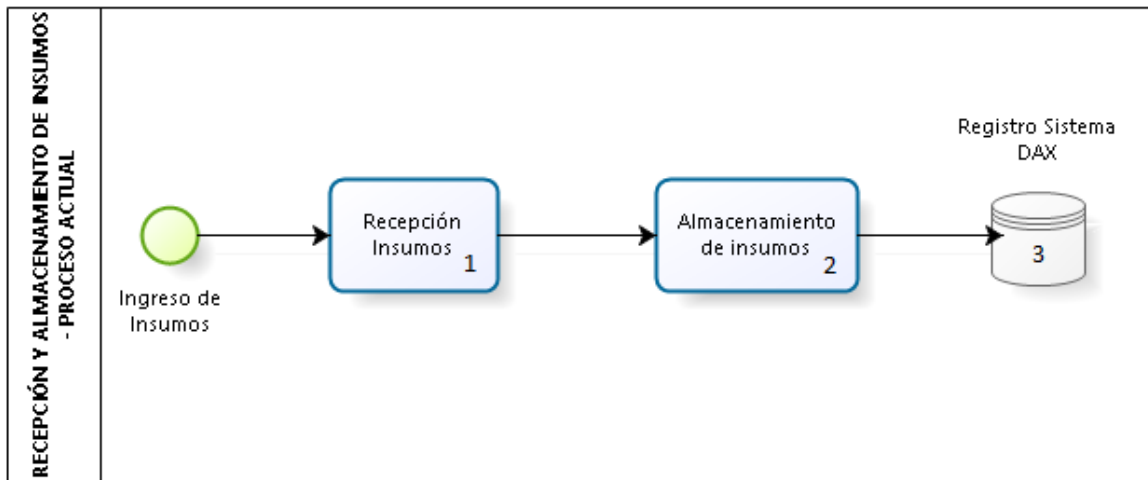


Diagrama 10. Descripción del proceso de recepción y almacenamiento de insumos

Fuente: Elaboración propia.

Descripción del Proceso:

1. Recepción de Insumos: La recepción de insumos es realizada por el encargado de bodega, quien recibe los insumos y firma la guía de despacho o factura que recibe del proveedor.
2. Almacenamiento: Almacenamiento arbitrario, disposición de los insumos en los espacios físicos habilitados en bodega.
3. Registro sistema DAX: Registro de las entradas físicas a bodega. El registro se realiza validando las entradas descritas en las ordenes de compras registradas.

4.1.6.4. Proceso de despacho de insumos

El proceso inicia cuando el encargado de bodega ingresa al sistema ZUMCART para visualizar y descargar los pedidos de insumo bodega, donde aparece el detalle, el cliente y la fecha de agendamiento del insumo. Así, el encargado de bodega realiza y arma los pedidos con un día de anticipación.



N° 58300

Pedido de Insumos Bodega

GUÍA DESPACHO ELECTRONICA N°

Fecha Solicitud:	26/02/2016 01:07:19
Tipo Movimiento:	TRASLADOS NO VENTA
RUT:	76.053.487-0
Razon Social:	SOCIEDAD ODONTOLOGICA DANTY LABRA Y SAN MARTIN LIMITAADA
Direccion Facturacion:	AV. SALVADOR 95 OF. 405, PROVIDENCIA
Orden de Compra:	INSUMOS
Contacto Despacho:	-
Direccion Despacho:	AV. SALVADOR 95 OF. 405, PROVIDENCIA
Telefono:	-
Horario Despacho:	-
Solicitante:	Sistema Zumcart
Observacion:	-
Fecha Agendamiento:	02/03/2016

CANTIDAD	CODIGO	PRODUCTO	P. UNITARIO	TOTAL
1,00	S94	BOLSA 65X90 AMARILLA AUTOCLAVAR	\$ 1	\$ 1
1,00	S16	CONTENEDOR PRO 06 AMARILLO (DM)	\$ 1	\$ 1
4,00	S97	AMARRAS 200 MM	\$ 1	\$ 4
3,00		BOLSA 60X60 AMARILLA ACOPIO INTERNO	\$ 1	\$ 3

Figura 17. Pedido de solicitud de insumo a bodega con detalle de insumos y cantidades, fecha de agendamiento y número de guía de despacho.

Fuente: Stericycle Chile <http://gestion.stericycle.cl/>

Posteriormente, los conductores son quienes se acercan a bodega para retirar los pedidos de insumos, en esta instancia, el encargado de bodega mantiene una copia de la guía de despacho como respaldo de la salida del insumo.

El registro de salida del insumo en sistema se hace efectivo cuando el encargado de bodega cuenta con tiempo disponible para realizarlo, cuando se realiza, se obtiene un documento de respaldo de salida desde el sistema.

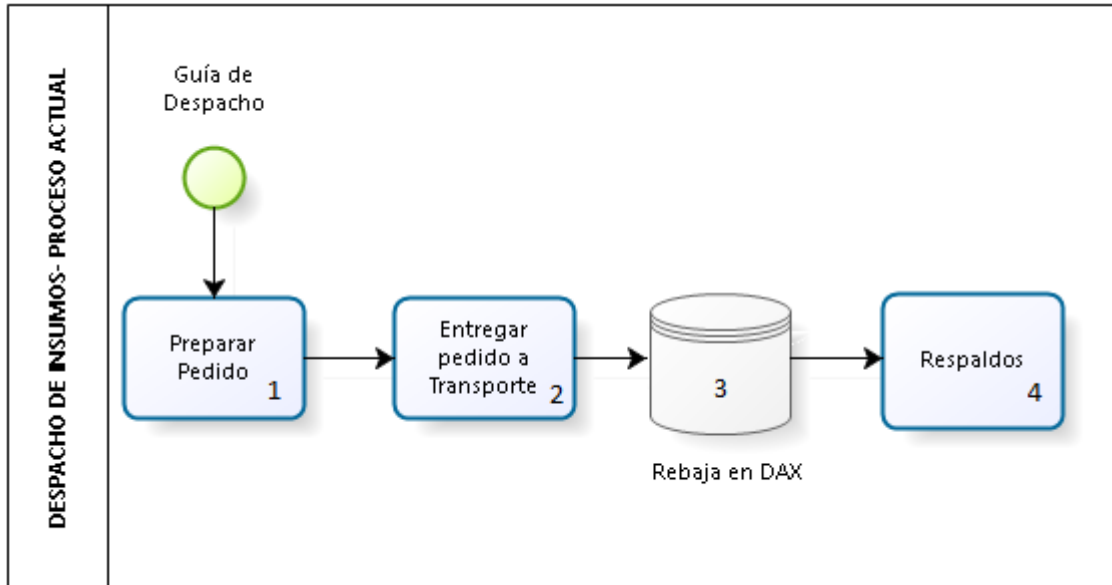


Diagrama 11. Descripción del proceso de despacho de insumos.
Fuente: Elaboración propia

Registro de la información en sistema

Actualmente la compañía para registrar y controlar su inventario trabaja con el ERP Microsoft Dynamics AX (DAX). Utilizando el módulo de gestión de inventarios y almacenes para realizar las operaciones de entrada y salida, actividades de almacén y control de inventario.

En el sistema se puede realizar seguimiento de los insumos y usar diarios de recepción para registrar recepciones y diarios de consumo para registrar salidas.

El sistema a su vez, trabaja con la fecha media ponderada, que es un modelo de inventario basado en el principio de la media ponderada, es decir, que las salidas del inventario son valoradas según el valor medio de los insumos que se reciben en inventario para cada día diferente en el periodo de cierre de inventario. Cabe mencionar que el sistema recomienda un cierre de inventario mensual si se utiliza el modelo de fecha media ponderada. Actualmente, desde su implementación en el año 2014 no se ha realizado ningún ajuste de inventario.

Descripción del Proceso

1. Preparar pedido: El encargado de bodega prepara los pedidos con un día de anticipación, con información obtenida desde sistema ZUMCART.
2. Entregar pedido a transporte: Entrega de los pedidos a transporte, dejando copia de guía de despacho como respaldo.

3. Rebaja en DAX: Registrar salida del insumo en sistema DAX, suceso realizado según disponibilidad de la persona encargada.
4. RespalDOS: Generación de respaldos de los registros en sistemas. Los documentos generados son guardados en bodega.

4.2. Análisis y diagnóstico de la situación actual.

En esta fase se realizará análisis de la situación actual de la empresa respecto a la problemática presentada, partiendo en primera instancia con un análisis global del proceso que permita identificar cada una de las áreas y procesos que son parte de la causa del problema. Para posteriormente describir y puntualizar en detalle las falencias encontradas al interior de cada proceso.

Para este análisis se utilizaron diversas herramientas que resumen y complementan el diagnóstico que se generó con el levantamiento de procesos, tales como el análisis ABC para inventario (o Diagrama de Pareto), diagrama espina de pescado, encuestas, entre otras.

4.2.1. Análisis global de la problemática.

Para el análisis global de la problemática se utilizaron 2 herramientas para la mejora de procesos, estas son: El diagrama de espina de pescado y la encuesta.

El diagrama de espina de pescado permite generar un análisis de las causas del problema desde una perspectiva externa a los participantes del proceso. Mientras que la encuesta, arroja los factores o las causas que los mismos trabajadores pueden identificar desde su puesto de trabajo.

Diagrama de Espina

Para recoger de forma gráfica las posibles causas de la problemática se realizó un diagrama de causa-efecto, identificando así, las causas que dan origen a la problemática a desarrollar.

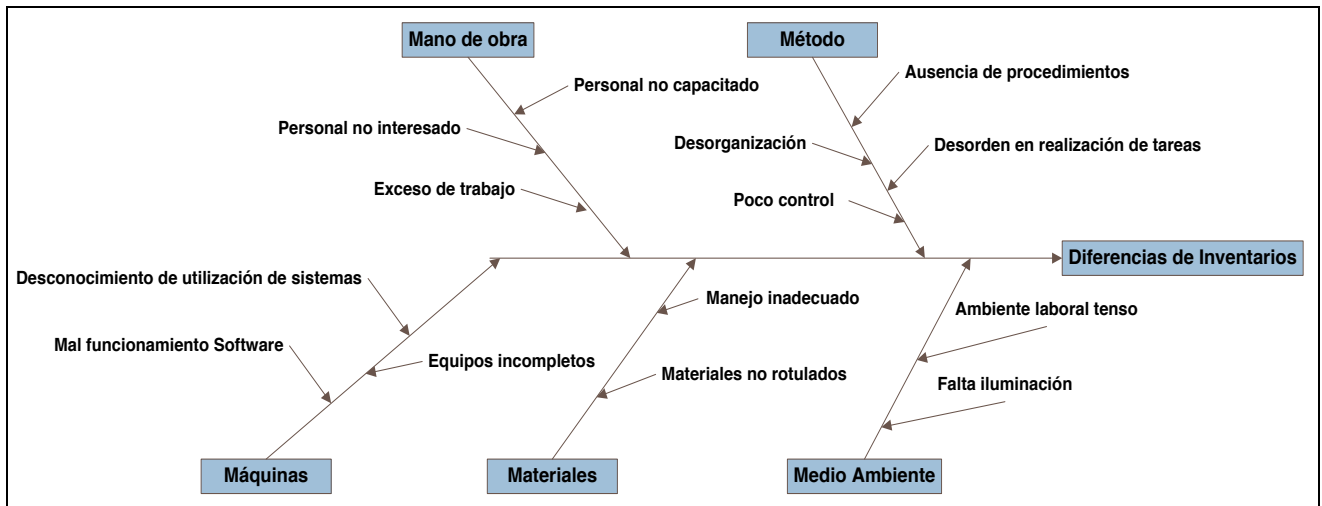


Diagrama 12. Diagrama causa – efecto.

Fuente: Elaboración propia.

La problemática por desarrollar son las diferencias de inventario, para esto se establecieron los factores causales más importantes y generales que puedan generar la fluctuación en las diferencias de inventario. Para esto se definió como característica a evaluar Mano de Obra, Método, Máquinas, Materiales y Medio Ambiente.

Diferencias de Inventario

- Máquinas
 - Desconocimiento de utilización de sistemas
 - Mal funcionamiento del Software
 - Equipos incompletos
- Materiales
 - Insumos no rotulados
 - Manejo inadecuado de los insumos
- Medio ambiente
 - Ambiente laboral intenso
 - Falta de iluminación del lugar de trabajo

- Mano de Obra
 - Personal no capacitado
 - Personal no interesado
 - Exceso de trabajo
- Método
 - Ausencia de procedimientos
 - Desorden en la realización de tareas
 - Poco control
 - Desorganización

A modo de plasmar gráficamente la situación de bodega, se tomaron fotografías del lugar físico y de la forma actual de almacenar los insumos en bodega



Figura 18. Merma situada en pasillos bloqueando el desplazamiento expedito.



Figura 19. Insumos recibidos en el pasillo de la bodega, bloqueando el desplazamiento expedito. No existe zona demarcada para la recepción de insumos.



Figura 20. Merma situada en pasillos, bloqueando el desplazamiento expedito.



Figura 21. Insumos disponibles y mermados mezclados, sin resguardo de polvo.



Figura 22. Insumos a la intemperie, sin resguardo de polvo.



Figura 23 Insumos no clasificados, almacenados al azar o según disponibilidad de espacio en bodega.



Figura 24. Insumos no rotulados, lo que impide su localización.

Para recopilar información acerca del manejo de inventario, se realizó una encuesta basada en el método 5'S, la cual fue completada mediante observación directa por el personal que participa activamente de bodega para evaluar cada criterio "S", a modo de reunir información objetiva para identificar oportunidades de mejora.

La encuesta fue realizada a 15 personas, considerando los siguientes criterios

NO CUMPLE	No satisface de ninguna manera el requerimiento
CUMPLE	El requerimiento se cumple de manera estándar

Encuesta de evaluación mediante metodología 5's

Auditor:

Fecha:

Criterios de Evaluación Cumple = Si / NO /IRREGULAR
--

SEIRI- Clasificar "Mantener solo lo necesario"		
Descripción	Puntos	Comentarios
¿Existen equipos o elementos que no se utilicen o son innecesarios en el área de trabajo?		
¿Racks se encuentran en buen estado?		
¿Se encuentra bloqueada el área dificultando el tránsito?		

ESTADO

SEITON- Ordenar "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"		
Descripción	Puntos	Comentarios
¿Existen pallets o elementos de trabajo como (Insumos, pallets, cajas) fuera de su lugar o carece de lugar asignado?		
¿Los insumos se encuentran almacenados en el lugar correspondiente?		
¿Se encuentran bien almacenados los insumos? ¿Los que se encuentran almacenados en Pallets, estos se encuentran completos?		
¿Existe delimitación en el área de trabajo y en pasillos?		

ESTADO

SEISO- Limpiar "Un área de trabajo impecable"		
Descripción	Puntos	Comentarios
¿Existen material sobrante (cajas, papel, film, madera o restos de producto)?		
¿El área de trabajo se encuentra libre de polvo o basura (pisos, paredes, techumbre)?		
¿Hay herramientas para el aseo de la zona y los insumos?		

ESTADO

SEIKET SU- Estandarizar "Todo siempre igual"		
Descripción	Puntos	Comentarios
¿El personal conoce y realiza la operación de forma adecuada?		
¿Las identificaciones de bodega e insumos (rotulados, demarcaciones) son iguales y estandarizados?		
¿Existe un paso a paso de las operaciones? O bien, ¿Correcto o incorrecto de las operaciones?		

ESTADO

SHIT SUKE- Mantener "Seguir las reglas y ser consciente"		
Descripción	Puntos	Comentarios
¿El personal conoce las 5S's? ¿Han recibido capacitación acerca de éstas?		
¿Se aplica cultura de las 5S's? ¿Se practican continuamente los principios de clasificación, orden y limpieza?		

ESTADO

Calificación Final =

Tabla 6. Encuesta de evaluación mediante metodología 5's

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos quedan expresados en la siguiente gráfica

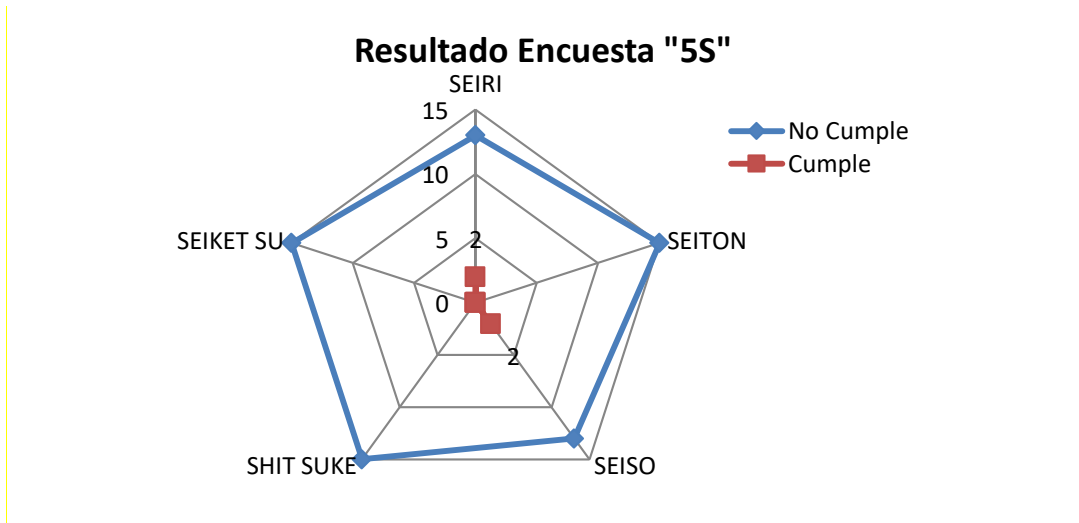


Gráfico 7. Representa los resultados de la medición de cada uno de los criterios S.

Fuente: Elaboración propia.

La realización de la encuesta dejó en manifiesto la ausencia de políticas “5’S”, donde ninguno de los estados (SEIRI; SEITON; SEISO; SHIT SUKE; SEIKET SU) superó el 20% de directrices mínimas de cada criterio S.

4.2.2. Proceso específico VI - Recepción y almacenamiento de insumos (Área de bodega).

Problemática identificada en el Proceso de recepción y almacenamiento de insumos.

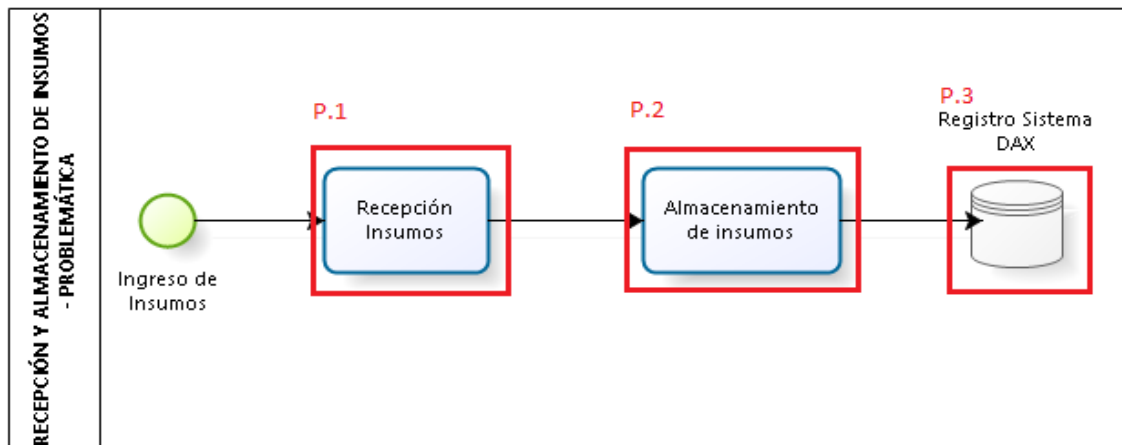


Diagrama 13. Descripción del proceso de recepción y almacenamiento de insumos con problemática identificada.

Fuente: Elaboración propia.

P.1 Problemática en la recepción de insumos: El proceso de recepción de insumos se realiza sin un procedimiento establecido, motivo por el cual, la persona encargada de llevar a cabo la recepción realiza el trabajo a su criterio personal.

Causas a la problemática detectadas:

- Durante el proceso de recepción no se realiza un contraste de la orden de compra con la guía de despacho entregada por el proveedor.
- No existe zona demarcada para la recepción de insumos, los cuales se mezclan con los insumos que serán expedidos.
- La recepción se realiza sin inspeccionar físicamente los insumos, es decir, sin revisar, cantidades, especificaciones técnicas y estado de los mismos, lo que lleva a recibir insumos defectuosos o incompletos.

P.2 Almacenamiento de Insumos: El proceso de almacenamiento no posee las directrices para establecer la forma correcta de almacenaje de los insumos.

- El almacenamiento se realiza de forma arbitraria, sin dejar constancia de su ubicación, lo que dificulta su posterior localización, conteniéndose el mismo insumo en distintas zonas de la bodega, insumos no reconocidos y desorden. La manipulación incorrecta de los insumos al momento de almacenarlos produce que estos terminen dañados e incompletos,
- Se carece de rotulado estandarizado para la fácil ubicación de los insumos en bodega.
- No cuenta con zonas específicas y demarcadas para productos especiales, devoluciones y mermas, mezclándose los insumos.

P.3 Registro de planilla de control y sistema DAX: El registro del ingreso de los insumos en sistema se realiza con un desfase de 10 días desde que llega el insumo físicamente a la planta hasta que se ingresa en el sistema de información DAX. Esto produce contar con información poco certera y no conocer el stock real en el sistema.

4.2.3. Proceso específico VII: Proceso de despacho de artículos en inventario (Área de bodega)

Problemática identificada en el proceso de despacho de insumos.

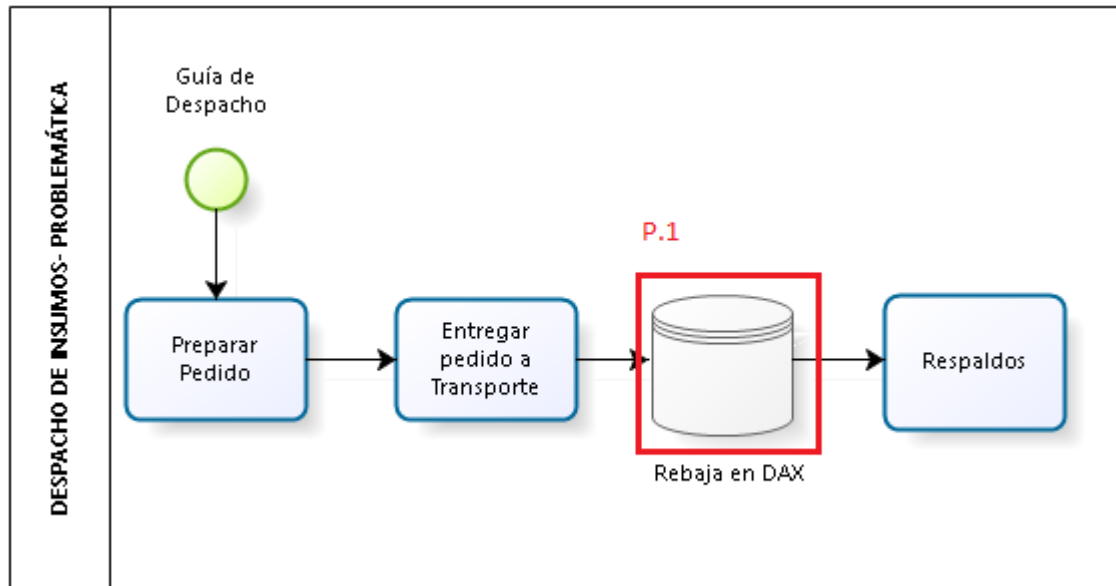


Diagrama 14. Descripción del proceso de despacho de insumos con problemática.

Fuente: Elaboración propia.

P.1 Rebaja en DAX: La información de las rebajas de insumos no se realiza de forma diaria o al menos de forma periódica. El encargado de bodega acusa falta de tiempo para la realización de la actividad mencionada, la cual forma parte de sus actividades diarias. Lo mencionado genera que el sistema no cuente con la información necesaria, lo que implica información errada respecto de lo que se tiene (stock).

Junto a lo mencionado, el encargado de bodega no maneja por completo el sistema a la hora de realizar cada una de las rebajas, motivo por el cual la información subida es incompleta o muchas veces no corresponde.

4.3. Impacto del problema.

Los problemas identificados en el proceso general de venta de insumos se enmarcan en el área de bodega, la cual es responsable de la recepción, almacenamiento y despacho de insumos como a su vez de realizar un trabajo administrativo de estos, registrando sus ingresos y salidas.

El registro administrativo se realiza en el ERP de Microsoft Dinamycs AX desde su implementación en abril del año 2015. El primer inventario oficial se realizó en febrero del año 2016, 10 meses después de la puesta en marcha del sistema. Inventario que evidenció la falta de control en el área y la carencia de procedimientos para realizar las actividades de recepción, almacenamiento y despacho debido a las diferencias negativas, donde el inventario sistémico reflejaba más unidades de las que se encontraban físicamente en bodega. El ajuste contable fue una disminución del inventario y un aumento de los costos. Los costos fueron evaluados en una cifra cercana a los \$85 millones de pesos.

Si se prorratea la pérdida final, se habla de una pérdida mensual de \$8.493.189 pesos.

Meses	Pesos (\$)
10	\$ 84.931.888
1	\$ 8.493.189

A modo de conocer las implicancias económicas de las diferencias de inventario se evaluaron los costos mensuales de las salidas de insumos registradas.

Actualmente la empresa se encuentra sobrestimando sus utilidades, es decir, está considerando una utilidad por venta, que no representa la situación actual de la compañía, esto se debe principalmente a que no consideraron las mermas prorrateadas en cada mes.

La empresa tiene un margen promedio sobre la venta de un 35%, con la evaluación de diferencias de inventario determinamos que el margen real sobre la venta alcanza un 11%. La ausencia de procedimientos y el desconocimiento del personal ante el sistema utilizado conllevan sobreestimar sus utilidades en un 24%.

Capítulo 5

5.1. Propuesta

Para el desarrollo de la presente memoria se generará una propuesta de solución mediante el uso de 2 niveles de mejora de procesos. En primera instancia y como resultado del análisis del levantamiento de procesos se requiere generar un rediseño simple de los procesos, que permita reorganizar tareas y actividades en los procesos anteriormente identificados en el apartado 4.2; Específicamente los procesos relacionados a la Recepción y el Despacho de insumos en bodega. Este rediseño, se estructurará y alineará basado en los fundamentos de una metodología de mejora continua como lo es la metodología de las 5's.

5.2. Detalles de la propuesta

5.2.1. Metodología que utilizar

Como resultado del análisis del levantamiento de los procesos llevados a cabo en bodega, se determinó realizar un rediseño de procesos seguido de mejora continua, basada en la metodología 5'S.

Para la determinación del nivel mejora y las herramientas a utilizar, se realizó un cuadro comparativo con las características de cada nivel de mejora (Reingeniería, Rediseño y Mejora Continua). A continuación, se adjunta tabla comparativa:

Característica	Mejora Continua	Rediseño	Reingeniería
1. Enfoque	Evolutivo	Reestructuración	Nuevo proceso
2. Punto de partida	Proceso existente	Proceso existente	Proceso existente
3. Objetivo del cambio	Actualización	Rediseño de una parte del proceso	Cambio Radical
4. Tipo de cambio	Incremental	Estructural	Radical
5. Periodicidad del cambio	Continuo	Intervalos	Discontinuo
6. Organización del cambio	Dentro de las operaciones	Proyecto o grupo de trabajo	Proyecto
7. Impulsor del cambio	Cualquier actor	Dueño del proceso	Director
8. Impacto del cambio	Dentro de un subproceso	Proceso o subproceso	Transversal
	Cognitivo	Cultural	Cultural
	Procedimiento	Proceso	Organizacional
	Costo-Calidad-Tiempo	Estructural	Estructural
9. Riesgo	Bajo	Medio	Alto

Tabla 7. Cuadro resumen características e implicancias por nivel de mejora de procesos.

Fuente: BPMN 2.0 Manual de referencia y guía práctica (p. 238), por Freund, J., Rücker, B., Hitpass, B. (2014). Chile: CreateSpace Independent Publishing Platform.

En la tabla, se puede observar que la reingeniería lleva consigo un cambio más radical enfocado a realizar un nuevo proceso, aumentando el nivel de riesgo, en cambio, el rediseño se caracteriza por establecer cambios en procesos ya existentes, detallando la ejecución de los nuevos procesos, la mejora continua por su parte corresponde a una actualización de los procesos, entregándole un carácter evolutivo.

Ante lo mencionado, se determinó realizar un rediseño de procesos. El rediseño influye en los siguientes ámbitos:

- a) **Estructural:** Cambio en el mismo proceso, es decir, se cambian las operaciones se replantean los procesos actuales, se eliminan duplicidades entre otras.
- b) **Productividad:** Se analiza el ciclo y se costean las actividades.
- c) **Responsabilidades:** En esta fase se modifican las asignaciones de responsabilidades, se centralizan o descentralizan responsabilidades.
- d) **Integración:** Se mejora el grado de integración entre los procesos (operacional) y las tecnologías (producción y TI).
- e) **Incorporación de tecnología:** Se automatizan los procesos, integrando sistemas.

Como se ha indicado, el rediseño es el nivel de mejora que mejor aplica a la problemática que la compañía enfrenta, por este motivo, se rediseñarán los procesos involucrados en la recepción, almacenamiento y despacho de insumos mediante procedimientos elaborados con la contribución de personal directo del área a mejorar.

Junto al rediseño, se integrará la herramienta de mejora continua 5'S para que el orden se convierta en una norma. La herramienta 5'S es una técnica sencilla y efectiva que mejora la calidad y reduce los costos. Para llevar a cabo la aplicación de esta herramienta se requiere del compromiso del personal, consiguiendo así mayor productividad que se traduce en menos productos defectuosos, menos averías y accidentes.

La metodología 5'S es la herramienta que mejor aplica a la situación actual de la compañía, contribuyendo a la consecución de la estrategia de Stericycle, ya que entrega las pautas para entender, implementar y mantener un orden dentro del área a aplicar, entendiendo a su vez, que es la base para realizar cambios y mejoras.

A continuación, se desarrollarán las soluciones propuestas, en una primera instancia y como resultado del análisis del levantamiento de procesos, se requiere generar un rediseño de los procesos actuales de bodega.

5.2.1.1. Rediseño de Procesos

5.2.1.1.1. Proceso de recepción y almacenamiento de insumos

En el proceso de recepción y almacenamiento de insumos como parte del rediseño de procesos se planteará un procedimiento específico para la recepción y almacenamiento de insumos para unificar los criterios de acción con respecto al manejo de los productos en bodega. Para llevar a cabo lo descrito se establecerán alcances y responsabilidades, modo de operación, en donde se describirá el nuevo proceso de recepción y almacenamiento de insumos

❖ Procedimiento de recepción y almacenamiento de insumos

i. Alcances y Responsabilidades

La siguiente propuesta aplicará a todos los involucrados de Bodega de la división SCR Chile. Abarca desde la recepción hasta el almacenamiento de insumos, incluyendo el control de su documentación.

Encargado de Bodega: Persona responsable de la recepción, almacenamiento y despacho de insumos, velando por el orden y limpieza de la bodega. Además, debe realizar un trabajo administrativo de los materiales, registrando en el sistema computacional tanto el ingreso, la distribución, como la salida de los insumos para mantener la información actualizada y certera.

Jefe de Transporte y Logística: Encargado de supervisar y controlar el stock de bodega, inventarios, asegurar que los materiales cumplan con los requisitos solicitados y supervisar que la información plasmada en los registros sea la adecuada.

ii. Modo de Operación

a. Descripción del Proceso de Recepción de Insumos

Cuando se emite una orden de compra por el área de compras, se deberá enviar a bodega una fecha estimada del tiempo de llegada de los insumos, siempre que exista la posibilidad de entregar dicha información, la cual tiene como objetivo informar al encargado de bodega sobre los artículos, cantidades, códigos y especificaciones técnicas, para la planificación de sus actividades y responsabilidades diarias.

El proceso de recepción se inicia con la llegada de los insumos solicitados a una de las bodegas de SCR Stericycle Chile. Una vez arribados en la planta, la persona responsable de la bodega realiza la recepción de estos.

1. En primera instancia se debe revisar la factura o guía de despacho que viene acompañada con los insumos para verificar en precio y cantidad que estos son efectivamente los solicitados en la orden de compra y si efectivamente corresponden a la bodega de arribo.

2. Ya terminada la verificación de la factura o guía de despacho, se procede a la admisión de los insumos. Estos deben ser dispuestos en la zona de recepción de Bodega, la que se encuentra previamente establecida y demarcada para tal proceso.
3. Una vez comprobado lo anterior se procede a analizar la factura o guía de despacho del proveedor con la Orden de Compra de los insumos para contrastar lo que se recibe físicamente con lo que se indica en el documento, esta revisión debe realizarse al momento de recibir los insumos. Como parte del proceso de confirmación de insumos, se inspecciona empíricamente la cantidad, embalajes, especificaciones técnicas y el estado de estos.
4. Si la recepción se realiza de forma conforme, el encargado de bodega debe firmar el documento entregado por el proveedor (Factura o Guía de Despacho). En caso de existir anomalías, se debe avisar de inmediato al Jefe de Transporte y Logística o al Jefe de Operaciones, según corresponda, para coordinar con el servicio respectivo la devolución al proveedor o tomar las decisiones pertinentes al respecto y levantar un acta de incidencia.
5. Posterior a la recepción física de los insumos debe ser registrada haciendo ingreso al sistema DAX y documentar los insumos que entraron físicamente a bodega.
6. Se debe cuidar siempre la manipulación del producto durante la recepción, hasta que el producto llegue al lugar de almacenamiento correspondiente.

b. Descripción del Proceso de Almacenamiento

Una vez recibidos los insumos, el encargado debe ubicarlos físicamente en bodega, estableciéndolos a modo que permita su rápida localización, evitando contener el mismo insumo en distintas zonas de la bodega, tener insumos no reconocidos, desorden y mal almacenamiento que puedan provocar incidentes.

Los insumos deben almacenarse dependiendo de la clasificación de estos, considerando dimensión, forma, tipo, uso y características para definir un lugar específico dentro de la bodega, el cual debe ser claramente identificado y rotulado.

Clasificación según el tipo de almacenamiento de los insumos principales

Tabla de clasificación de Insumos Principales	
Tipo de Almacenamiento	Insumo
Cajas de cartón	1.- CONTENEDOR PARA CORTOPUNZANTE 2.- CONTENEDORES RESPEL ROJO 3.- CONTENEDOR BE-48 AMARILLO 4.- CONTENEDOR BE-ROJO 5.- PAPELEROS 26 LTS
Sobre Pallets o Repisa	1.- CAJAS DE CARTON 2.- BIDONES 3.- BOLSAS
Cajas plásticas o Cajas de cartón	1.- LOGOS 2.- AMARRAS PLASTICAS 3.- SELLOS
Sobre piso	1.- CARROS CON RUEDAS 2.- PAPELEROS SOBRE 26 LT CON RUEDAS
Ganchos colgadores o equivalentes	1.- SOPORTES METALICOS

Tabla 8. Clasificación por tipo de almacenamiento

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de los insumos almacenados en cajas de cartón o plásticas que se encuentren a nivel de piso, deben situarse sobre pallets.

Junto a esto, el encargado de bodega debe velar por el cuidado de los insumos almacenados practicando métodos de limpieza y cuidado en las áreas de almacenamiento 2 veces por semana, procurando la eliminación de basura y restos de embalajes.

III. Diagrama de proceso de recepción y almacenamiento de Insumos

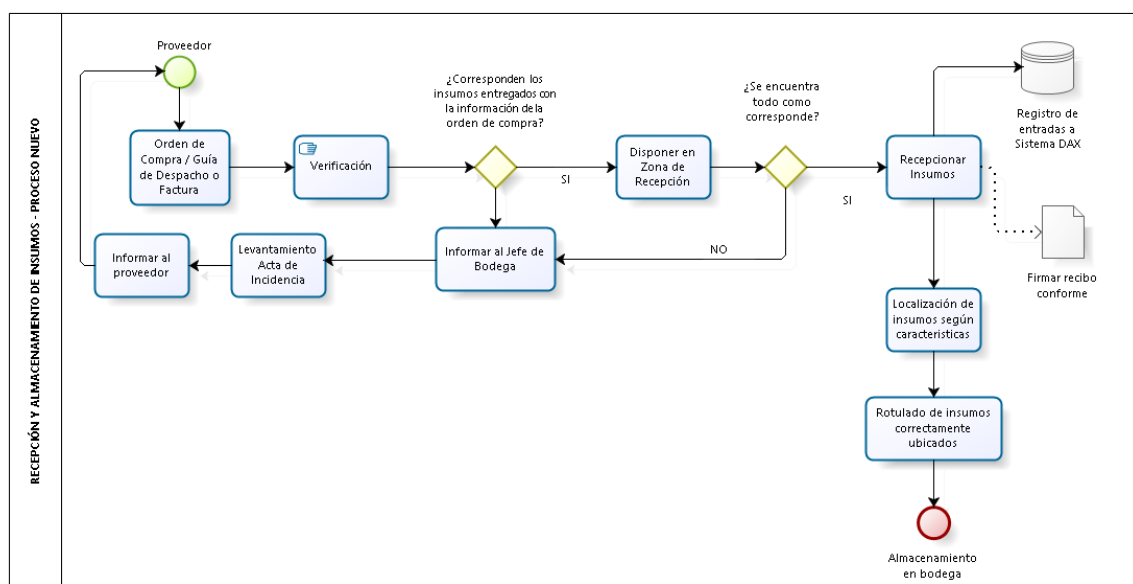


Diagrama 15. Diagrama de Proceso de recepción y almacenamiento de insumos propuesto.
Fuente: Elaboración Propia.

5.2.1.1.2. Proceso de despacho de insumos

Para el proceso de entrega de insumos, es decir, despacho de insumos también se realizará un rediseño del proceso para unificar los criterios de acción con respecto a la entrega de los productos en bodega y su posterior documentación. Para efectuar lo mencionado se establecerán alcances y responsabilidades, modo de operación, en donde se describirá el nuevo proceso de despacho de insumos.

❖ Procedimiento de despacho de insumos

i. Alcances y Responsabilidades

La siguiente propuesta aplicará a todos los involucrados de Bodega de la división SCR Chile. Abarca el despacho de insumos, incluyendo el control de su documentación.

Encargado de Bodega: Persona responsable de la recepción, almacenamiento y despacho de insumos, velando por el orden y limpieza de la bodega. Además, debe realizar un trabajo administrativo de los materiales, registrando en el sistema computacional tanto el ingreso, la distribución, como la salida de los insumos para mantener la información actualizada y certera.

Jefe de Transporte y Logística: Encargado de supervisar y controlar el stock de bodega, inventarios, asegurar que los materiales cumplan con los requisitos solicitados y supervisar que la información plasmada en los registros sea la adecuada.

ii. Modo de Operación**c. Descripción del Proceso de Despacho de Insumos**

Para la entrega de insumos, el encargado con 1 día de antelación debe tener la información de lo que será despachado. Estos deben ser segregados en la zona de preparación de pedidos.

Posterior a esto, para realizar el despacho de los insumos de bodega se debe:

1. El retiro de los insumos de bodega siempre debe realizarse con guía de despacho. La guía de despacho se confecciona en triplicado, una de las copias se deja en bodega como respaldo del retiro del insumo.
2. Verificar la información de la guía de despacho (tipo de insumo y cantidades) con la preparada con antelación.
3. Situar los insumos en la zona de expedición de estos.
4. El documento es utilizado posteriormente para realizar el registro del despacho de insumos en sistema, referenciando los números de guías o facturas en sistema para verificaciones posteriores.
5. El movimiento de insumos en sistema debe ser registrado en un plazo no mayor a 24 horas de realizado el despacho para mantener la información actualizada.
6. Una vez realizada la respectiva rebaja de sistema se debe imprimir el documento de registro (Diario de Consumo, Pedido de transferencia, Diario de transferencia), el cual constituye un respaldo de los movimientos de materiales dentro de la bodega.

Al momento de registrar las salidas en sistema, se debe conocer la forma de salida del insumo, éstas pueden ser por:

- a) Despacho a clientes por venta de insumos
- b) Despacho de insumos a otras bodegas de la compañía
- c) Despacho por reposición a clientes

Tabla resumen por tipo de despacho de insumos.

Tipo de Despacho	Descripción	Tipo de Rebaja en sistema
Despacho de insumos a clientes por venta	Despacho de insumos desde la Bodega Santiago hacia un cliente final	Diario de consumo
Despacho de insumos a otras bodegas de la compañía	Despacho de insumos desde la Bodega Santiago hacia una bodega de la misma compañía	Pedido de transferencia
Despacho por Reposición a clientes	Despacho de insumos desde la Bodega Santiago hacia camiones para reposición a clientes	Diario de Transferencia
	Despacho de insumos desde camión hacia un cliente final	Diario de consumo
	Despacho de insumos no entregados a clientes desde camión hacia bodega	Diario de Reintegro

Tabla 9. Tabla resumen por tipo de despacho de insumos.**Fuente:** Elaboración propia

Culminado el Despacho de insumos a clientes por venta, se debe cerrar el ciclo con el cobro de estos. Para realizar el cobro de los insumos a los clientes, el conductor a cargo debe entregar la guía de despacho al área de transporte y logística o a quién corresponda, con la recepción conforme del cliente, firma y fecha, en donde la asistente de transporte debe escanearlo y enviarlo a la persona facultada de realizar el cobro. Esta tarea debe realizarse una vez arribado el documento. Este documento constituye el respaldo para que el área de facturación realice el cobro respectivo.

iii. Diagrama de Proceso de Despacho de Insumos

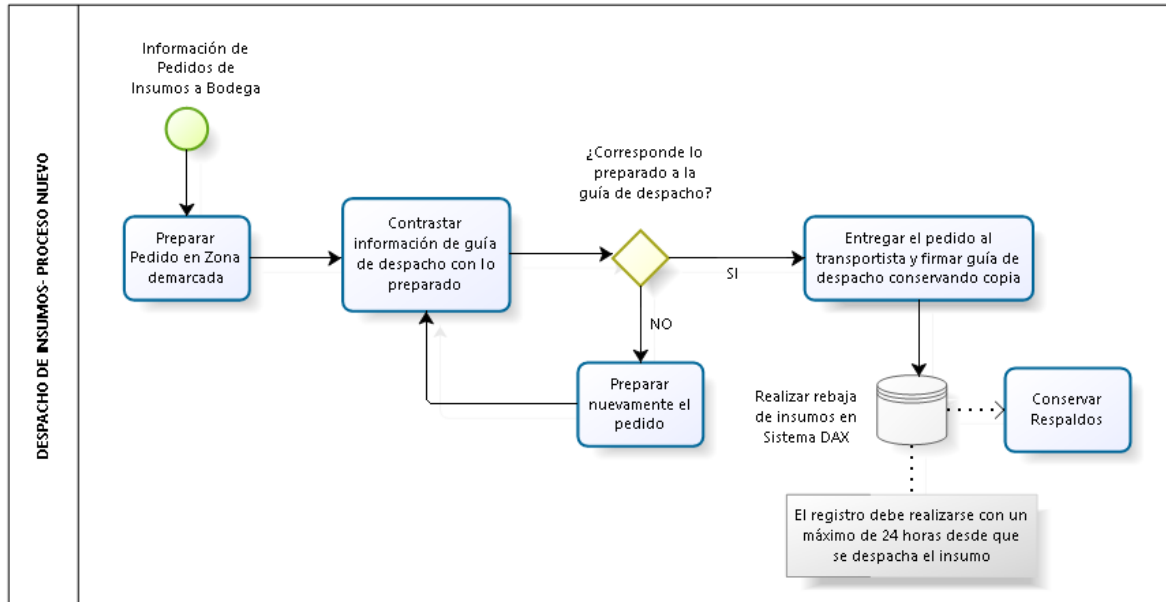


Diagrama 16. Diagrama de proceso de despacho de insumo propuesto.

Fuente: Elaboración Propia.

5.2.1.1.3. Control de mermas

Para completar el proceso operativo del manejo de insumos, se debe controlar la merma para no superar la merma tolerada por la compañía. Los antecedentes y el levantamiento de información, nos indicó que la merma producida en la compañía se debe esencialmente a las actividades de apoyo dentro de la cadena de valor, principalmente por la falta de experiencia y conocimiento del personal a cargo de la bodega y en el desarrollo de las operaciones que se requieren para la manipulación de los insumos. La falta de capacitación ha jugado un rol importante a la hora de esclarecer debilidades en el área de bodega.

Por este motivo, se han establecido medidas para poder mitigar o disminuir las mermas que se producen en la compañía:

- ✓ Capacitación
- ✓ Rediseño de Procesos
- ✓ Control periódico de inventario
- ✓ Implementación de metodología 5'S.

La capacitación del personal en cuanto a sistema y manipulación de los insumos serán orientadas a comprender el impacto e importancia que tiene la realización de un trabajo bien realizado, sobre la rentabilidad de la compañía para la cual forman parte.

Se comprende que obtener una “merma cero” es poco realizable por la compañía, por tanto, ésta ha definido una merma tolerada, la cual corresponde a un 3% anual del costo de

los insumos en bodega. Este porcentaje representa \$6.369.954 pesos de merma al año, es decir, un promedio de merma tolerada mensual que no superé los \$530.830 pesos.

Para conocer la merma real se establecerán toma de inventario físico mensual para contrastar la información de las bases de datos (sistema) con la información real obtenida de los inventarios físicos.

Para complementar el proceso operativo del manejo de los insumos se desarrollará un procedimiento para el control de mermas, con el cual se espera disminuir los insumos mermados con “nivel de daño grave”, así como también poder conocer el porcentaje de merma producido por manejo de estos.

❖ **Procedimiento de control de mermas en bodega**

Para el caso de los insumos que durante su almacenamiento y distribución interna han resultado con daños o bien han sufrido pérdida de alguna de sus partes (ejemplo: tapas, ruedas, etc.), impidiendo su venta, deben almacenarse en la zona de merma, la que se encuentra establecida y demarcada.

Se debe llevar un control de todas las mermas existentes, anotando el insumo y el motivo de la merma en una planilla de control creada para tal efecto (Planilla Control de mermas).

De forma mensual, las mermas serán revisadas con el Jefe de Transporte y logística o Jefe de Operaciones, según corresponda. Aquellas mermas que sean generadas por el manejo inadecuado de los insumos o por su mal uso, deberán ser registradas en un reporte de incidencias (Acta de Incidencia) para tomar decisiones pertinentes al respecto.

Los insumos pueden presentar 2 niveles de daño y cada uno de estos conlleva a una acción la que debe ser autorizada por el Jefe de transporte y Logística o Jefe de Operaciones.

Nivel de daño artículos mermados.

Nivel de Daño	Descripción	Acción a tomar
Leve	Insumo incompleto, pero se encuentra apto para uso posterior	Rotulación e identificación del insumo en la zona de merma
Grave	Insumo dañado irremediablemente, lo que impide su uso posterior	Eliminación del insumo

Tabla 10. Nivel de daño artículos mermados.

Fuente: Elaboración propia.

Se debe hacer la rebaja en sistema DAX de los insumos que son eliminados a través de un Diario de Consumo.

Plantilla control de mermas**Control de Mermas Bodega**

Fecha	Nombre insumo	Cantidad	Motivo Merma	Firma Responsable

Figura 25. Plantilla tipo control de mermas en bodega.

Fuente: Elaboración propia.

Planilla de Acta de Incidencia que se mantendrá siempre en bodega para los efectos ya mencionados en la recepción de insumos y en el control de mermas.

Acta de Incidencia

Fecha:

Nombre Insumo:

Cantidad:

Nombre Proveedor:

Descripción:

FIRMAS

**Nombre y Firma de Encargado de
Bodega**

**Nombre y Firma de
Jefe de Bodega u Homologo**

Figura 26. . Plantilla tipo para el registro de actas de incidencia.

Fuente: Elaboración propia

5.2.1.1.4. Toma de inventario

Una vez redefinidos los procesos involucrados en la recepción, almacenamiento, despacho y documentación de insumos, se propone realizar una toma de inventario mensual. Esto permitirá llevar un control real de las existencias en bodega a través de la medición y conteo a propósito de conocer la cantidad de insumos almacenados, los que posteriormente serán analizados con los inventarios de sistemas, contrastando los resultados obtenidos con los registros contables.

Para efectuar de forma correcta la toma de inventarios, se levantará un procedimiento en el cual se establecerán alcances y responsabilidades y modo de operación.

❖ Proceso de toma de inventario

i. Alcances y Responsabilidades

El proceso aplicará para la bodega de SCR Chile. Adicionalmente en el proceso de toma de inventario participará el Departamento de Contabilidad cuando este lo solicite.

Los responsables por la toma de inventarios serán:

Jefe de Transporte y Logística: Responsable de realizar la planificación del inventario físico en bodega, preparar el material necesario para la toma de inventario, supervisar el conteo, generar informes de análisis posteriores a la toma de inventarios y en base a éste, levantar un plan de acción si se requiere, reportar diferencias de inventario al área contable y sistemas. Adicionalmente debe supervisar las tareas del encargado de bodega, asignar las zonas para el conteo de insumos y participar en los inventarios programados por el área contable.

Encargados de Bodega: Encargado de realizar los conteos y aclaraciones durante la toma del inventario físico de acuerdo con la planificación. Junto a esto, debe realizar todos los movimientos pendientes tanto de “ingresos” como “egresos” de insumos en el sistema y organizar (ordenar) los documentos de respaldos de estos.

Jefe de Contabilidad: Persona responsable de cargar diario de recuento o diario de inventario, registrarlo y comunicar el ajuste a la operación.

ii. Modo de Operación

a. Descripción del proceso de planificación de toma de Inventario

El Jefe de Transporte y Logística o jefe de operaciones, según corresponda, es el encargado de planificar la toma de inventario, donde desarrollará lo siguiente:

1. Estipular día y horario de toma de inventario, a modo de no realizar ningún despacho ni recepción de insumos durante el proceso de conteo. Éste corte

operacional debe acordarse previamente con Gerencia de Operaciones y Gerencia Comercial.

2. Planificar horario de recuento, en donde se detallarán los horarios para conteo, pausas, horas de comida y hora de finalización prevista. Es importante que todo el equipo de toma de inventario disponga de esta información para evitar pausas no planificadas y desarrollar la toma de inventario según lo planificado.
3. Debe divulgar el instructivo a las personas que intervengan en la toma física del inventario a propósito de lograr una sensibilización por parte del personal involucrado sobre sus roles y responsabilidades, logrando al mismo tiempo un grado de empoderamiento en ellos para el desarrollo a cabalidad de las funciones asignadas.
4. Definirá y establecerá equipos de conteo. Debe establecerse más de una persona por bodega para evitar intereses creados.
5. Entregará al encargado de bodega un calendario con las fechas de corte de las actividades que implican movimientos de cantidades en el sistema y físicas.
6. Asignará las zonas para el conteo de insumos.
7. Debe clasificar los artículos por importancia, en orden de establecer prioridades de conteo.
8. Establecerá las ubicaciones para cada tipo de insumo, organizando los insumos a modo de dejarlos en un mismo sitio, bajo la premisa, “cada artículo en un lugar, y un lugar para cada artículo”.
9. Generará tickets para identificar y rotular cada insumo antes de su conteo, con el nombre y código correspondiente (registro tickets sectorizado).
10. Proveer al equipo de los elementos necesarios para la ejecución de la toma física del inventario, tales como guantes, cascos, gafas y escaleras. Entre éstos se incluyen materiales para la adecuada ejecución como calculadoras, plumones, lápices, cintas adhesivas transparentes y hojas adicionales.
11. El día antes del inventario (por la noche), debe generar en DAX el diario de recuento que servirá de base para la toma de inventario e imprimirlo. (Éste tendrá datos de los productos a inventariar, columnas para el registro de conteo y diferencias), según el mismo formato entregado por DAX.

El encargado de bodega con al menos 1 día antes de la toma de inventario debe realizar todos los movimientos pendientes de ingreso y egreso en el sistema, realizando las siguientes actividades:

1. Realizar las recepciones en sistema de todos los insumos ingresados físicamente a bodega (Con respaldo de Guía de Despacho del proveedor y Orden de Compra).
2. Eliminar todas las reservas, selecciones y marcados de inventario (En todas las instancias de movimientos de artículos, esto es: diarios de movimiento, diarios de tomas de inventario, pedidos de transferencia, diarios de ajuste, pedidos de compra, pedidos de venta).
3. Toda unidad subida a un medio de transporte (camión), debe considerarse como despachada y si no ha sido entregada, debiese ser para estos efectos, depositadas en un almacén estático (bodega). No se debe efectuar conteo sobre las unidades en camiones, en parte por el carácter móvil de las mismas.
4. Ordenar y disponer ordenadamente de todos los documentos respaldos de los ingresos y egresos que se mantengan y tener a mano los últimos documentos (Facturas, Guías, N°s de diarios) relacionado con los movimientos.
5. Debe mantener la bodega limpia y ordenada para facilitar la toma de inventario.

b. Descripción del Proceso de Ejecución de Toma de Inventario

En la toma de inventario deben estar todos los involucrados del equipo estipulado por el Jefe de Transporte y logística o su homólogo, según corresponda.

El Jefe de Transporte y logística y/o Jefe de Operaciones debe:

1. Supervisar conteo
2. Registrar resultados de los conteos en diarios de recuento y valorizar las diferencias.
3. Programar si fuese necesario, un comité para el análisis de las diferencias posteriores.
4. Reportar diferencias de inventarios al área contable y sistemas si se requiere para la revisión de los montos y ajustes correspondientes.

El encargado de bodega por su parte debe:

1. Contar conforme a la pauta de diario de recuento base, procurando registrar todo lo requerido en ella.
2. Realizar un conteo exhaustivo verificando 2 veces, al menos, el conteo realizado. (Para aquellos productos embolsados o en cajas, se deberán abrir y contar uno a uno, al menos una muestra representativa de estos, que permita asegurar la cantidad de insumos por caja y bolsa).
3. Debe registrar el conteo tanto en el diario de recuento como en el ticket sectorizado.

4. Entregar muestra de registro de conteo al jefe de transporte y Logística o a quién corresponda indicando su nombre y firma.
5. Debe mantener la bodega cerrada durante el proceso de toma de inventario. Solo podrá ser abierta para efectos aclaratorios.

En el caso de participación del equipo de contabilidad, este debe:

1. Observar el proceso e indicar observaciones al Jefe de Transporte y Logística o quién corresponda.
2. Participar de los conteos de validación de la muestra de inventario que traigan de referencia.
3. Registrar nombre y firma conforme a los resultados de conteos en los que participe.

A modo general, se debe tener en consideración:

- Todo lo que no se ve, no existe. Si después de realizado el inventario aparece algo, debe ser agregado al inventario considerando los mismos valores de ingreso para el ajuste en el diario de recuento.
- Los pedidos que no se alcancen a entregar al cliente final quedarán surtidos y apartados para su despacho una vez concluya la toma física del inventario.
- Los productos en mal estado (contenedores sin tapas, solo tapas, bolsas en mal estado, etc.), deben ubicarse en la zona de “merma”, la cual se encuentra demarcada en bodega.
- Las mermas deberán ser gestionadas de acuerdo al punto 5.6 del Procedimiento de Gestión de Bodega.
- Los insumos deben ser contados al menos por dos personas distintas de manera independiente.
- Si el primer conteo difiere del segundo conteo, se debe someter a un tercer conteo. Se mantendrá el último recuento realizado.

c. Descripción del Proceso de Análisis de Resultados

Luego de la toma física del inventario, se procederá a analizar las diferencias y ajustar los inventarios.

El encargado de bodega debe entregar toda la documentación necesaria requerida por el Jefe de Transporte y Logística o Jefe de Operaciones, según corresponda.

El Jefe de Transporte y Logística o quién corresponda debe:

1. Recepcionar toda la documentación de respaldo para el análisis y la preparación de informes. Los informes deben contener las diferencias encontradas de mayor a menor y el análisis de los motivos de éstas.
2. Determinar plan de acción para aquellas diferencias cuyo análisis requieran mejoras.

El de Jefe de Contabilidad es el encargado de recepcionar el diario de recuento con las diferencias y hacer registro en sistema. Adicionalmente debe sacar un comparativo de las cuentas afectadas (antes y después del inventario) y reportar estas diferencias al área de operaciones.

iii. Diagrama de Proceso de toma de inventario

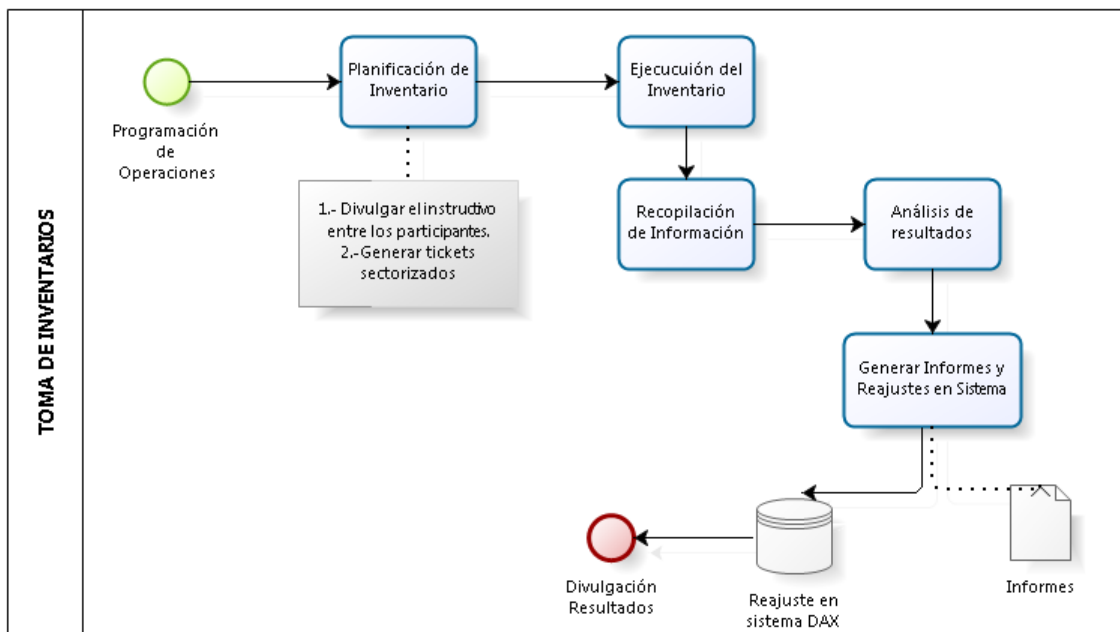


Diagrama 17. Diagrama de Proceso toma de inventario.

Fuente: Elaboración Propia

iii. Diagrama de flujo de toma de inventario

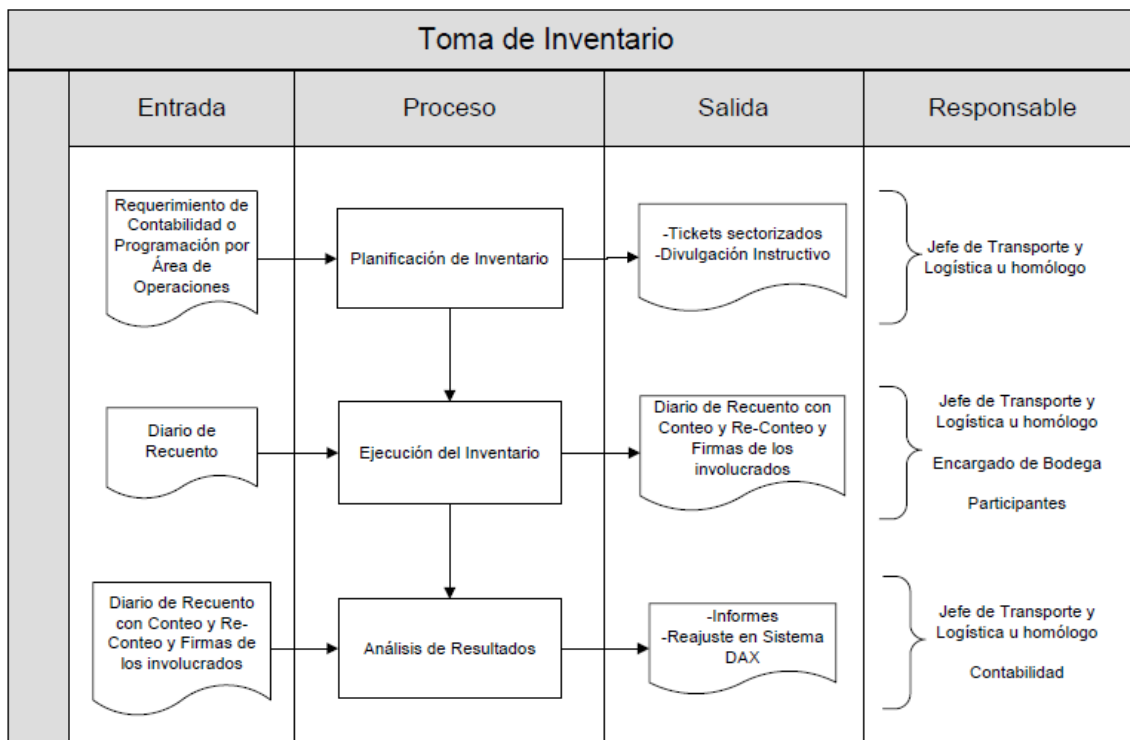


Diagrama 18. Diagrama de Flujo toma de inventario.

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1.2. Capacitaciones

Para la correcta realización de los procesos que se quieren mejorar, se necesita que el personal a cargo de las actividades se encuentre capacitado para mejorar el rendimiento productivo. Para esto, se propone una capacitación en el sistema DAX que es utilizado en bodega para realizar las entradas y salidas de insumo.

❖ Capacitación de Personal

En la propuesta se solicita la capacitación en los módulos de gestión de inventario y almacenes y gestión del producto para capacitar en los módulos mencionados contemplando los siguientes puntos:

- ✓ Gestión de Información de Productos: Para proveer al usuario de habilidades sobre la correcta creación, uso y administración de productos o artículos para posteriormente dejarlos habilitados para sus respectivas transacciones.
 - Definición de productos
 - Liberación de productos

- Modelos de productos
- ✓ Gestión de Inventario y Almacenes: Para entregar herramientas y habilidades para la administración de los artículos, así como el poder realizar todos los movimientos que tienen los inventarios
 - Movimientos de productos
 - Recepción
 - Salidas
 - Entradas y salidas de LMAT
 - Visión general de llegadas
 - Proceso de Calidad
 - Operaciones de Envíos
 - Operaciones de Inventarios
 - Ajuste de inventario
 - Recalculo de inventario
 - Cierre de inventario
 - Operaciones de Almacén
 - Estructura del Costo
 - Calculo de Precios
 - Informes principales

La propuesta considera capacitación on-site ó remoto según acuerdo con Directorio y presentación de la capacitación.

La capacitación fue cotizada con la empresa CAUDEX IT, que cuenta con una trayectoria superior a los 10 años en soporte e implementación de Microsoft Dynamics AX, enfocada en ofrecer apoyo funcional y técnico, antes, durante y con posterioridad a la implementación del proyecto, entregando soporte para la continuidad operacional.

La propuesta de la empresa ante los requisitos que se solicitaron fue la siguiente:

❖ Estimación de horas destinadas a capacitación de personal

La propuesta para la solución se distribuye como sigue:

Capacitación del Módulo	Horas
Gestión de Información de Productos	14 horas
Definición de productos	
Liberación de productos	
Modelos de productos	
Gestión de Inventario y Almacenes	
<i>Movimientos de productos</i>	8 horas
Recepción	
Salidas	
Entradas y salidas LMAT	
Visión general de llegadas	
<i>Proceso de calidad</i>	12 horas
<i>Operaciones de envío</i>	4 horas
Consolidación de envíos	
<i>Operaciones de inventario</i>	9 horas
Ajuste de inventario	
Recalculo de inventario	
Cierre de inventario	
<i>Operaciones de Almacén</i>	10 horas
<i>Estructura de Coste</i>	4 horas
<i>Calculo de Precio</i>	3 horas
<i>Informes Principales</i>	4 horas
Total	68 horas

❖ Condiciones Especiales

- El trabajo requiere que se entregue a CAUDEX IT acceso y credenciales para acceder a la plataforma de Dynamics AX y/o ambientes de trabajo que sean requeridos para la ejecución de las actividades contratadas.
- Fecha de inicio del trabajo: Una vez recibida la orden de compra y acordada con la persona encargada.
- Duración del trabajo: Horas hombres (HH)
- El trabajo se desempeñará presencial o remoto según previo acuerdo.
- Los servicios extras a los detallados en el presupuesto no estarán considerados y su tratamiento será un control de cambios.

5.2.1.3. Implementación 5's

Se desea implementar 5'S para mejorar la limpieza, organización y uso de las áreas de trabajo e incrementar el tiempo productivo en el área de bodega, disminuyendo las pérdidas en tiempo. Dicha metodología se encuentra basada en 5 principios básicos japoneses.



Figura 27. Principios básicos metodología 5's.

Fuente: Elaboración propia

Las primeras tres fases corresponden a seleccionar, ordenar y limpiar, que corresponden a funciones y tareas operativas (acciones). La cuarta fase corresponde a un control visual que ayudará a mantener el estado de las primeras tres fases, es decir, es lograr que los procedimientos, prácticas y actividades se ejecuten consistentemente y de manera regular. La quinta fase permitirá adquirir el hábito de las actividades de 5's y escalar hacia una mejora continua del proceso.

5.2.1.3.1. Seleccionar

En esta fase se deben retirar del lugar de trabajo todos los artículos que no son necesarios para la realización de las operaciones productivas.

Proceso de Selección

- a. Reconocer el área de Oportunidad
- b. Definir criterio de selección
- c. Identificar los objetos seleccionados

Reconocer el área de Oportunidad

El área de oportunidad para realizar la selección es el área de bodega, como se ha mencionado anteriormente, es una empresa intermediaria, en la cual se almacenan los insumos terminados.

Definir criterio de selección

Se definirá un criterio de selección para diferenciar los elementos útiles o de uso, descartando aquellos que no agregan valor o sean elementos de desecho.

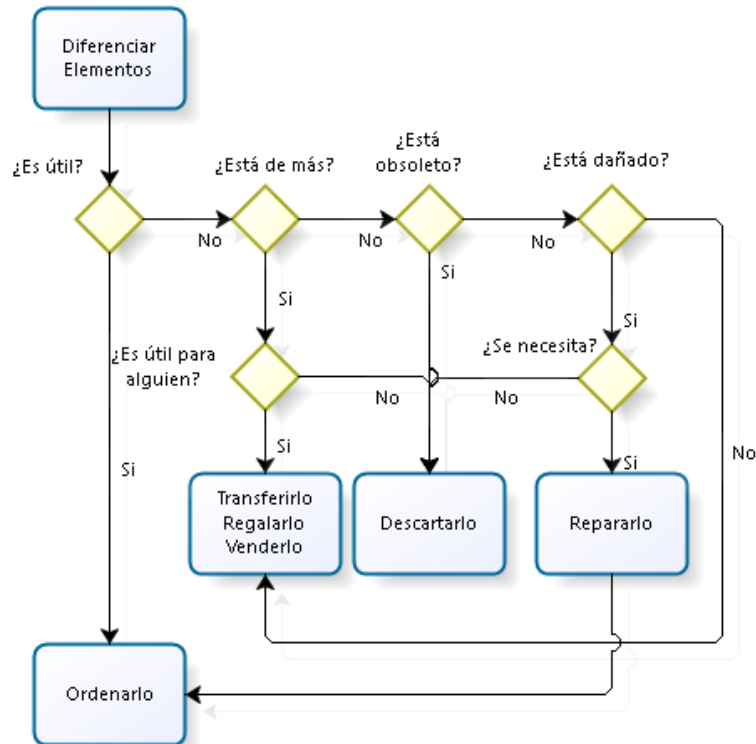


Diagrama 19. Diagrama de criterio de decisión para la selección de artículos en inventario.

Fuente: Elaboración propia basados en diapositivas Orden y limpieza con 5's fecha 2014-02-23, Aldo Cea Ramírez.

Identificar los objetos seleccionados

Los objetos seleccionados como no necesarios, deben identificarse (control de merma) y deben ser dispuestos en una zona de mermas, solo si tienen valor y no se pueden tirar a la basura. Para todos aquellos que son considerados como basura, deben ser eliminados.

Control de Mermas

Nombre _____
Cargo _____

Código artículo	Nombre artículo	Cantidad	Fecha	Causa preliminar	Reutilización	Eliminación

Figura 28. Plantilla tipo control de mermas.

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1.3.2. Ordenar

Se deben tomar los elementos seleccionados en el primer paso (Seleccionar) y retirar todos los elementos que no sirven, estableciendo un lugar específico para cada cosa. Se deben establecer normas, señales y etiquetado de fácil visualización general, que mejore la práctica a futuro de forma permanente.

Proceso de Ordenar

- a. Preparar el área de trabajo
- b. Asignar lugares específicos
- c. Establecer reglas y seguirlas

Preparar el área de trabajo

Acá se deben usar letreros y demarcar las zonas correspondientes a recepción, preparación de pedidos, despacho y mermas.

- Estándar de colores para marcaje de pisos 5's

Usar	Para delimitar:
Amarillo	Pasillos, carriles de tráfico y celdas de trabajo.
Blanco	Equipo y aparatos (estaciones de trabajo, carros, anuncios de piso, estantes, etc.) que no estén dentro de otros códigos de color.
Azul, verde, y/o negro	Materiales y componentes, incluyendo materia prima, producto terminado y en proceso.
Naranja	Materiales o producto detenidos para inspección.
Rojo	Defectos, desechos, reproceso y áreas de tarjeta roja.
Rojo y blanco	Áreas que se deben mantener libres por motivos de seguridad / conformidad (por ejemplo, áreas enfrente de paneles eléctricos, equipo contra incendios, y equipo de seguridad tal como estaciones para lavado de ojos, regaderas de emergencia y estaciones de primeros auxilios).
Negro y blanco	Áreas que se deben mantener libres con propósitos operativos (no relacionados con la seguridad y conformidad).
Negro y amarillo	Áreas que podrían exponer a los empleados a riesgos especiales, sean físicos o para la salud.

Tabla 11. Estándar de colores para marcaje de pisos 5's. Cuadro resumen con la diferenciación de usos de espacio de trabajo por colores.

- Ejemplos tipo para el marcaje de pisos 5S



Figura 29. Demarcado tipo de pasillo de tránsito
Fuente: Rescatado de Guía de colores para marcaje de pisos 5S en www.melcsa.com



Figura 30. Demarcado tipo celdas de trabajo
Fuente: Rescatado de Guía de colores para marcaje de pisos 5S en www.melcsa.com

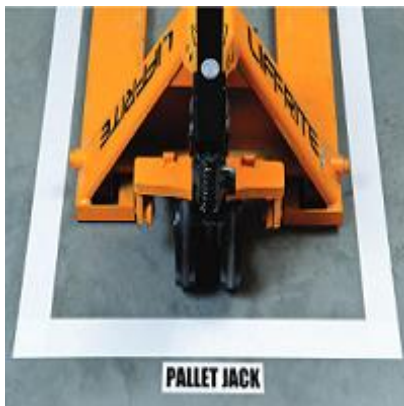


Figura 31. Demarcado tipo equipo y estaciones de trabajo.
Fuente: Rescatado de Guía de colores para marcaje de pisos 5S en www.melcsa.com



Figura 32. Demarcado tipo almacenamiento de materiales.
Fuente: Rescatado de Guía de colores para marcaje de pisos 5S en www.melcsa.com



Figura 33. Demarcado tipo área de inspección.
Fuente: Rescatado de Guía de colores para
 marcaje de pisos 5S en www.melcsa.com



Figura 34. Demarcado tipo área de defectos y
 desechos.
Fuente: Rescatado de Guía de colores para
 marcaje de pisos 5S en www.melcsa.com



Figura 35. Demarcación tipo áreas libres para
 operar.
Fuente: Rescatado de Guía de colores para
 marcaje de pisos 5S en www.melcsa.com



Figura 36. Demarcado tipo zona segura.
Fuente: Rescatado de Guía de colores para
 marcaje de pisos 5S en www.melcsa.com



Figura 37. Demarcación tipo área de riesgo.
Fuente: Rescatado de Guía de colores para
 marcaje de pisos 5S en www.melcsa.com

Asignar lugares específicos

Se deben establecer lugares específicos para el almacenamiento de insumos. Los criterios por utilizar serán:

- ✓ Almacenar juntos los insumos que cumplan una función similar. Si se trata de bolsas, almacenarlas en un espacio donde solo se encuentren bolsas y dentro de ese espacio, categorizarlas por tipo.
- ✓ Identificar racks utilizando números o letras para identificarlos
- ✓ Utilizar números para definir columnas de cada rack
- ✓ Elaborar lista de los insumos con su lugar de almacenamiento, ya sea en pallets, caja de cartón, gancho, entre otras.

Señalización tipo para racks

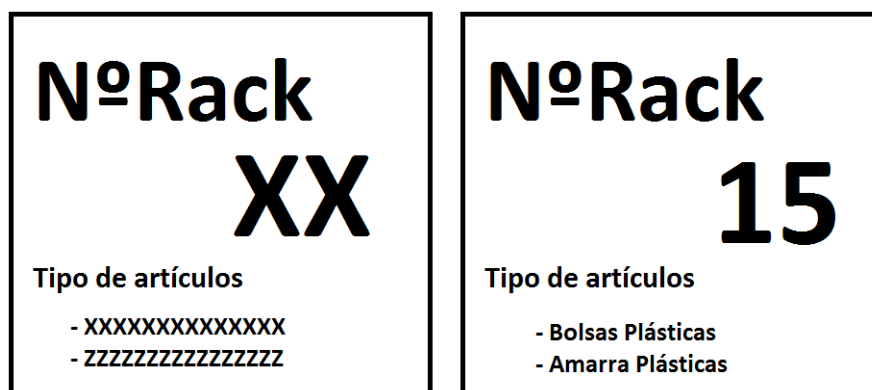


Figura 38. Señalización tipo para identificación de racks en bodega.

Fuente: Elaboración propia

Plantilla tipo de registro de ubicación en bodega

Registro de ubicación de artículo en bodega					
Encargado	Nombre _____				
Fecha	XX/XX/XX _____				
Código artículo	Nombre del artículo	Tipo de artículo	Número Rack	Número de Fila	Tipo de contenedor

Figura 39 . Plantilla tipo registro de ubicación de artículos en bodega.

Fuente: Elaboración propia

Establecer reglas y seguirlas

Establecer reglas para facilitar el uso y localización de los insumos.

- ✓ Los artículos deben ser ubicados en el lugar designado.
- ✓ Si los artículos son reubicados o cambiados de lugar debe actualizarse su ubicación en la planilla de posicionamiento en bodega.
- ✓ La señalización de los racks debe contener un indicio de lo que contienen, sea el nombre o el tipo de artículos. Información que permitirá hacer amigable la organización de los artículos en bodega para las personas que se integran al proceso (información para todos).

5.2.1.3.3. Limpiar

Se debe mantener la higiene de los insumos y del área de trabajo, fomentando la identificación de la persona encargada de bodega con su cargo profesional, es básicamente eliminar la suciedad y evitar ensuciar.

Proceso de Limpieza

- a. Definir métodos de limpieza
- b. Crear disciplina
- c. Determinar programa de limpieza

Determinar programa de limpieza

Se designarán responsables de limpieza, en donde se definirá la frecuencia y fechas en que se debe llevar a cabo. Las actividades de limpieza deben ser documentadas, es decir, la persona encargada de bodega debe señalar los lugares a los cuales le efectuó limpieza efectiva.

Definir métodos de limpieza

Se debe definir y enlistar las actividades de limpieza a realizar. Primero se deben definir los artículos necesarios para desarrollar las actividades de limpieza, luego se debe definir la forma de mantener la limpieza y la periodicidad de ésta. Las actividades de limpieza en el área de trabajo deben ser diaria y la limpieza a los insumos se debe realizar al menos dos veces a la semana.

- **Planilla tipo para el listado de requerimientos de artículos de aseo en bodega**

Listado de requerimientos aseo en bodega		
Nombre		
Fecha		
Nombre artículo	Cantidad	Observación

Figura 40. Plantilla tipo solicitud de implementos para el aseo en bodega.

Fuente: Elaboración propia

- **Planilla tipo para el registro de aseo y limpieza en bodega**

Registro de aseo y limpieza de bodega			
Nombre			
Fecha	Tipo de Aseo	Nivel de aseo	Observaciones

Figura 41. Plantilla tipo para el registro y control de la limpieza en bodega.

Fuente: Elaboración propia

Crear disciplina

Se incentivará a la persona encargada de bodega a mantener limpio el lugar de trabajo. Su jefe directo debe realizar una inspección visual de bodega, al menos 2 veces por semana.

5.2.1.3.4. Estandarizar

Se conservarán las acciones anteriores en el tiempo para normalizarlos y estandarizarlos, logrando que los procedimientos y prácticas establecidas se ejecuten de forma consistente y de manera regular para asegurar que la selección, organización y limpieza sean mantenidas y mejoradas.

Proceso de Estandarizar

a. Integrar y evaluar las actividades de las 5's

Integrar las actividades de las 5's

Incluir las actividades de 5's en el trabajo estándar. Evaluar el desempeño de 5's, publicando los resultados obtenidos en el área de forma mensual, para ello puede ser utilizada la encuesta realizada en el apartado 4.2.1, referente al análisis global de la problemática, donde se realiza un primer análisis sobre la situación actual del proceso.

5.2.1.3.5. Sostener

Hacer un hábito de las actividades 5's, manteniendo correctamente los procesos generados a través del compromiso de todos.

El jefe directo del encargado de bodega hará un recorrido 2 veces al mes por el lugar de trabajo para verificar de forma visual el cumplimiento de las fases operativas.

El jefe de transporte y logística realizará una junta de seguimiento una vez al mes con el encargado de bodega.

Entrega de un bono mensual al encargado de bodega por el cumplimiento de las tareas y actividades asignadas, el cual corresponderá a \$22.500 más en su sueldo líquido. Esta suma equivale a un 5% de su sueldo bruto.

Capítulo 6

6.1. Evaluación económica

Inversiones para el proyecto

Para desarrollar el proyecto a cabalidad se necesita de las siguientes inversiones

- ✓ Infraestructura
- ✓ Capacitación
- ✓ Tomas de Inventarios

6.1.1. Infraestructura

Para el desarrollo íntegro del proyecto se necesita realizar una inversión inicial en infraestructura. Como se mencionó con anterioridad se necesita realizar la demarcación física en el área de bodega de las zonas de recepción, despacho y merma, junto a material de escritorio para la rotulación de los insumos, planillas de mermas, tomas de inventarios periódicos entre otras.

Se considerará una inversión inicial para la demarcación de las zonas mencionadas para el primer año en marcha del proyecto. Luego a esto, se realizará mantención anual de la bodega, para evitar el deterioro progresivo de esta.

Los costos asociados, quedan representados en la siguiente tabla

Tabla 12: Resumen inversión infraestructura, equipos y suministros

Infraestructura y maquinaria	
Demarcado de pintura (Suelo)	\$ 588.000
Equipos (Carros)	\$ 2.231.000
Implementación adicional (Adhesivo, otros)	\$ 200.000
Total	\$ 3.019.000
Mantención Anual	\$ 196.000

Tabla 12: Resumen inversión en Infraestructura
Fuente: Elaboración propia

6.1.2. Capacitación

Para el desarrollo del proyecto, se necesita que el personal a cargo del área de bodega se encuentre capacitado en los sistemas utilizados por la compañía para el correcto funcionamiento de sus labores. Se necesita capacitar principalmente al bodeguero que es quién utiliza el sistema con más frecuencia y al jefe de bodega, quien tomará el rol de supervisión.

La capacitación del sistema, como se mencionó con anterioridad, fue cotizada con la empresa CAUDEX IT. El presupuesto entregado por la empresa mencionada consta de lo siguiente.

✓ Condiciones Especiales

- El trabajo requiere que se entregue a CAUDEX IT acceso y credenciales para acceder a la plataforma de Dynamics AX y/o ambientes de trabajo que sean requeridos para la ejecución de las actividades contratadas.
- Fecha de inicio del trabajo: Una vez recibida la orden de compra y acordada con la persona encargada.
- Duración del trabajo: Horas hombres (HH)
- El trabajo se desempeñará presencial o remoto según previo acuerdo.
- Los servicios extras a los detallados en el presupuesto no estarán considerados y su tratamiento será un control de cambios.

✓ Facturación y plazos de pago

CAUDEX IT facturará el 50% del proyecto al recibir la orden de compra y el restante al finalizar la capacitación. Las facturas se pagarán dentro del plazo de 30 días corridos, considerados desde la fecha de emisión de la factura.

✓ Estimación de horas destinadas a capacitación de personal

La propuesta para la solución se distribuye como sigue en la siguiente tabla:

Tabla 13: Horas destinadas a capacitación

Capacitación del Módulo	Horas
Gestión de Información de Productos	14 horas
Definición de productos	
Liberación de productos	
Modelos de productos	
Gestión de Inventario y Almacenes	
<i>Movimientos de productos</i>	8 horas
Recepción	
Salidas	
Entradas y salidas LMAT	
Visión general de llegadas	
<i>Proceso de calidad</i>	12 horas
<i>Operaciones de envío</i>	4 horas
Consolidación de envíos	
<i>Operaciones de inventario</i>	9 horas
Ajuste de inventario	
Recalculo de inventario	
Cierre de inventario	
<i>Operaciones de Almacén</i>	10 horas
<i>Estructura de Coste</i>	4 horas
<i>Calculo de Precio</i>	3 horas
<i>Informes Principales</i>	4 horas
Total	68 horas

Tabla 13: Horas destinadas a capacitación**Fuente:** Elaboración propia✓ **Tarifa del Servicio**

La tarifa para el presupuesto entregado por la empresa es de UF 1,7 UF por cada hora de servicio. Así, la propuesta quedará valorizada de la siguiente forma.

Tabla 14: Tarifa del servicio de capacitación

ITEM	HORAS	TOTAL UF HORA
Capacitación en Módulos de gestión del inventario y almacenes y gestión del producto	68 horas	1.7
TOTAL, UF		115,6

Tabla 14: Tarifa del servicio de capacitación**Fuente:** Elaboración propia

- La tarifa no incluye impuestos.
- La propuesta es válida por 30 días desde su entrega

✓ **Condiciones generales a la propuesta**

- Todos los valores dentro de la propuesta han sido informados en UF y el valor de la facturación corresponderá al tipo de cambio a moneda local (CLP) al día de facturación.
- Los presentes valores no consideran impuestos
- El valor hora no considera gastos de traslado y/ o estadía fuera de Santiago de Chile.
- El horario normal de trabajo en que el cliente podrá solicitar los servicios de CAUDEX IT será en días hábiles de lunes a jueves entre las 09:00 y 18:00 horas y los días viernes en horas de la tarde.
- En el caso de que durante el proceso de implementación sea liberada por Microsoft alguna nueva funcionalidad o Hotfix, se deberá evaluar por parte del equipo de proyecto (cliente y consultores), la ventaja de incorporar esta funcionalidad, entendiéndose de antemano que se podría provocar una desviación en los tiempos y costos del proyecto.
- La propuesta tiene una validez hasta el viernes 30 octubre del 2017.

6.1.3. Tomas de Inventario

Como parte de la propuesta presentada, las tomas de inventario son parte fundamental para mantener el control periódico de los insumos que se encuentran en bodega.

Se presentan dos alternativas de tomas de inventario, realizar el inventario un día de semana o bien un sábado.

6.1.3.1. Toma de inventario en día de semana

Para tomar el inventario un día de semana, se debe considerar:

- ✓ Promedio de ventas diarias a modo de determinar la repercusión económica de dejar de vender insumos.
- ✓ Horas hombre del personal involucrado en la toma de inventario
- ✓ Materias primas (hojas, cintas autoadhesivas, otros)

Promedio de ventas diarias

Las ventas diarias que se dejan de percibir por realizar el inventario un día de semana serán proyectadas mediante regresión lineal simple en base a datos históricos entregados por la compañía.

Se utilizará un modelo causal, que intenta proyectar el mercado sobre la base de antecedentes cuantitativos históricos; suponiendo que los factores condicionantes del comportamiento histórico de alguna o todas las variables del mercado permanecerán estables. Ante lo mencionado se utilizará el modelo de regresión lineal simple.

A continuación, se presenta cuadro con la demanda histórica de la compañía en la venta de insumos, la cual servirá como base para la estimación de la demanda:

Tabla 15: Demanda Histórica de la compañía

AÑO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
DEMANDA	\$ 655.048.578	\$ 656.757.243	\$ 657.978.703	\$ 658.543.631	\$ 659.979.399	\$ 660.167.769	\$ 661.948.881

Tabla 15: Demanda Histórica de la compañía

Fuente: Elaboración propia en Excel

Diagrama de Dispersión y línea de tendencia

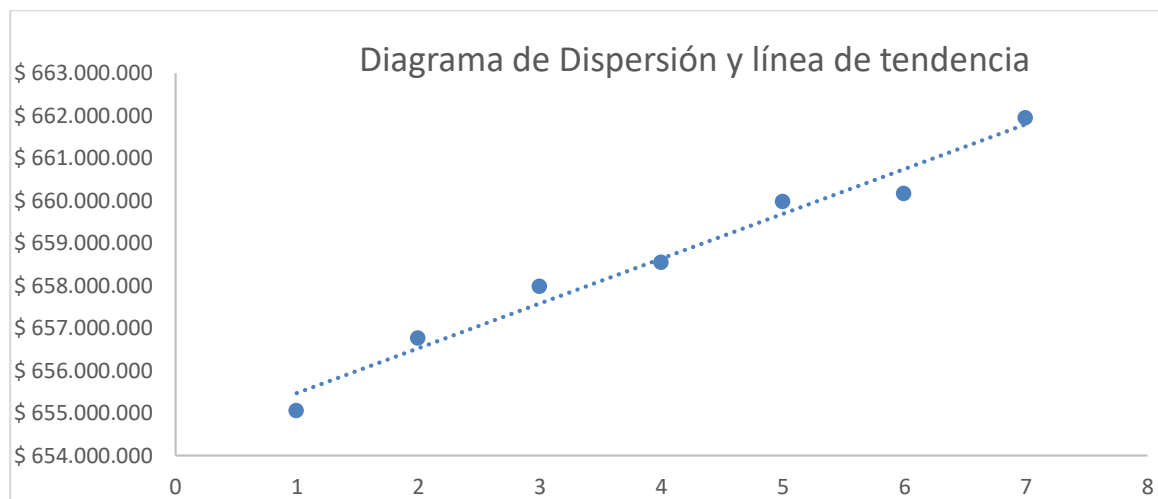


Diagrama 20: Diagrama de Dispersión y Línea de tendencia

Fuente: Elaboración propia

Los puntos del gráfico representan las distintas relaciones observadas entre las variables x e y.

La línea de regresión se determinó de la siguiente forma a partir del siguiente cálculo, donde la variable x se entendió como un indicador temporal.

Año	X	Demanda (Y)	XY	X ²	Y ²
2009	-3	\$ 655.048.578	-\$ 1.965.145.734	9	\$ 429.088.639.634.804.000
2010	-2	\$ 656.757.243	-\$ 1.313.514.486	4	\$ 431.330.076.328.191.000
2011	-1	\$ 657.978.703	-\$ 657.978.703	1	\$ 432.935.973.696.969.000
2012	0	\$ 658.543.631	\$ 0	0	\$ 433.679.714.026.153.000
2013	1	\$ 659.979.399	\$ 659.979.399	1	\$ 435.572.807.200.098.000
2014	2	\$ 660.167.769	\$ 1.320.335.538	4	\$ 435.821.483.322.162.000
2015	3	\$ 661.948.881	\$ 1.985.846.643	9	\$ 438.176.321.153.135.000
TOTAL	0	\$ 4.610.424.205	\$ 29.522.657	28	\$ 3.036.605.015.361.510.000

Tabla 16: Estimación de demanda en base a regresión lineal simple.

Fuente: Elaboración propia.

- Se asumió 2012= 0 para que la suma de los valores x sea cero.

Reemplazando en las ecuaciones de regresión se estimó la demanda esperada para los años siguientes.

Al ser un modelo de regresión, se determinó la precisión y confiabilidad de los resultados de regresión mediante el coeficiente de determinación, que indica qué tan correcto es el estimado de regresión.

Finalmente, las ventas anuales proyectadas quedan plasmadas en la siguiente tabla con un coeficiente de determinación de un 97%. El coeficiente de determinación indica que el método utilizado para la proyección es un 97% confiable.

Tabla 17: Demanda Anual proyectada

Fecha	Ventas anuales proyectadas
2009	\$ 655.048.578
2010	\$ 656.757.243
2011	\$ 657.978.703
2012	\$ 658.543.631
2013	\$ 659.979.399
2014	\$ 660.167.769
2015	\$ 661.948.881
2016	\$ 662.849.552
2017	\$ 663.903.932
2018	\$ 664.958.313
2019	\$ 666.012.693
2020	\$ 667.067.074
2021	\$ 668.121.455
2022	\$ 669.175.835

Tabla 17: Demanda Anual proyectada

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta tabla resumen con las estadísticas de regresión, obtenidas previamente de la herramienta análisis de datos de Microsoft Excel.

Tabla 18: Estadísticas de la regresión

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,986807079
Coeficiente de determinación R ²	0,973788211
R ² ajustado	0,968545853
Error típico	409361,9734
Observaciones	7

Tabla 18: Estadísticas de la regresión

Fuente: Elaboración propia

Horas hombre

Cabe considerar que para efectos de realizar el inventario un día de semana solo se debe considerar el Valor HH de los participantes del conteo, debido a que para el resto de los participantes es parte de las actividades a realizar.

Los costos asociados por horas hombres se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 19: Detalle horas hombres para realización de inventario día de semana.

Personal	Horas destinadas	Remuneración	Precio día	N° participantes	Valor día Total
Jefe de Bodega	10	\$ 1.050.000	\$ 35.000	1	\$ 35.000
Bodeguero	10	\$ 450.000	\$ 15.000	1	\$ 15.000
Participantes de Conteo	8	\$ 400.000	\$ 13.333	7	\$ 93.333
Contabilidad	3	\$ 980.367	\$ 32.679	1	\$ 32.679
TOTAL	31	\$ 2.880.367	\$ 96.012	10	\$ 176.012

Tabla 19: Detalle horas hombres para realización de inventario día de semana.

Fuente: Elaboración propia.

Resumen

Ítem	Costo (\$)
Horas hombre	\$ 108.333
Total	\$ 108.333

Tabla 20: Resumen costos de Mano de Obra con inventario día de fin de semana

Fuente: Elaboración propia

6.1.3.2. Toma de inventario en día festivo

Para tomar el inventario un día festivo, considerando principalmente último fin de semana de cada mes, se debe considerar:

- ✓ Horas hombre del personal involucrado en la toma de inventario
- ✓ Materias primas (hojas, cintas autoadhesivas, otros)

Horas Hombre

Cabe considerar que para efectos de realizar el inventario 1 sábado se debe considerar el Valor HH de los participantes del conteo y el bodeguero. Para ambos se debe considerar valor de hora como día extraordinario. Para el caso del Jefe de transporte y Contabilidad no se considera debido a la modalidad de sus contratos de trabajo (Art. 22).

Tabla 21: Detalle horas hombres para realización de inventario fin de semana.

Personal	Horas destinadas	Remuneración	Precio día	Precio Sábado	N° participantes	Valor HH total
Jefe de Bodega	10	\$ 1.050.000	\$ 35.000	\$ 33.871	1	\$ 33.871
Bodeguero	10	\$ 450.000	\$ 15.000	\$ 22.500	1	\$ 22.500
Participantes de Conteo	8	\$ 400.000	\$ 13.333	\$ 20.000	7	\$ 140.000
Contabilidad	3	\$ 980.367	\$ 32.679	\$ 31.625	1	\$ 31.625
TOTAL	31	\$ 2.880.367	\$ 96.012	\$ 101.785	10	\$ 227.996

Tabla 21: Detalle horas hombres para realización de inventario día de semana.

Fuente: Elaboración propia.

Resumen

Ítem	Costo (\$)
Horas hombre	\$ 162.500
Total	\$ 162.500

Tabla 22: Resumen Costos de Mano de Obra con inventario día de semana

Fuente: Elaboración propia

6.1.4. Control de Mermas

Como se mencionó anteriormente, la diferencia de inventario entre lo registrado sistémicamente y las cantidades registradas físicamente ascendieron a \$84.931.888 millones de pesos en 10 meses. Estimando que la compañía seguiría con este comportamiento, se estima una pérdida lineal de \$101.918.296 millones de pesos al año. La diferencia de inventario corresponde al 48% del costo total del inventario según lo señalado por la compañía.

A continuación, se adjunta cuadro resumen con los costos de inventario presentados:

Costo Inventario (\$)	Merma Actual (%)	Merma Anual (%)
\$ 212.331.808	\$ 84.931.888	\$ 101.918.268

Tabla 23: Resumen Costos de merma

Fuente: Elaboración propia.

Para llevar a cabo el proyecto, junto a la compañía se determinó el porcentaje de merma tolerada el cual corresponde a un 3% del costo total del inventario.

En base a un estudio de ESE Business School Universidad de los Andes encargado por la CCS y la empresa ALTO Chile, se estimó que existe una merma anual correspondiente al 1,42% en el área del retail. Para el caso propuesto, se determinó junto a la compañía establecer un porcentaje de merma tolerada correspondiente a un 3% del costo total del inventario.

Infiriendo que la compañía mantiene constante su costo de inventario, se tiene lo siguiente:

		Merma		
Concepto	Actual	Año 1	Año 2	Año 3
Merma Objetivo	\$ 6.369.954	\$ 6.369.954	\$ 6.369.954	\$ 6.369.954
Merma Actual	\$ 101.918.268	\$ 101.918.268	\$ 101.918.268	\$ 101.918.268
Merma Ahorrada	\$ 95.548.314	\$ 95.548.314	\$ 95.548.314	\$ 95.548.314

Tabla 24: Resumen Costos de merma proyectadas

Fuente: Elaboración propia

Por consecuencia, se tiene que la merma objetivo va a corresponder al 3% del costo total de inventario, la merma actual a aquella que se produce sin incluir la mejora al proceso y la merma ahorrada corresponde aquella que se produce con la inclusión de las mejoras a los procesos descritos en esta memoria.

Se debe tener en cuenta que la merma ahorrada se mantiene constante durante el tiempo bajo el concepto de que esta se produciría por defecto sin aplicar las soluciones propuestas.

Ante lo expuesto, se procederá a realizar el flujo de caja con las inversiones descritas para el proyecto.

6.2. Flujo de Caja

Para el flujo de caja se consideraron diversos escenarios para la evaluación del proyecto. Se considerará la evaluación del proyecto dependiendo del día de toma de inventario, así como la frecuencia a realizar.

Se considera un impuesto a la renta de un 25% para todos los periodos de evaluación, según el Artículo N° 20, ley de impuesto a la Renta.

Se utilizará una tasa de descuento de 6,5%, la cual fue obtenida mediante el modelo de valorización de activos (CAPM), que determina el costo de capital propio.

La tasa de descuento se determinó, según la siguiente ecuación:

$$K_e = R_f + B_i * [E(R_m) - R_f]$$

Donde:

Ke: Tasa de descuento del proyecto sin financiamiento

Rf: Tasa libre de riesgo correspondiente a 3,92% según Banco Central de Chile. ([Ver Anexo E](#))

Bi: Estimación del Beta correspondiente a 1,1, asignado a Servicios de medio ambiente y residuos. ([Ver anexo C](#))

E(Rm): Retorno esperado del mercado correspondiente a 6,29%, promedio de variación IPSA de 2011 a 2014 asignado por la Bolsa de Santiago de Chile. ([Ver Anexo D](#))

El flujo de caja de la alternativa A, corresponde aquella solución en la cual se plantea realizar la toma de inventario un día de semana. Las consideraciones por tomar en el flujo de caja fueron las siguientes:

- Infraestructura y capacitaciones son consideradas como inversión inicial, ya que se necesita de éstas para poder poner en marcha el proyecto.
- El periodo de evaluación son 3 años, ya que se considera innecesario realizarlo a una mayor cantidad de años.
- Se consideran las ventas que no se perciben el día de la toma de inventario mediante una estimación de demanda.
- Se considera un incentivo para las personas participantes del conteo y el bodeguero.
- Se considera un ahorro de merma correspondiente a la diferencia de la merma objetivo que corresponde al 3% del costo total del inventario y la merma actual de la compañía.
- En infraestructura se deprecian los equipos adquiridos para el proyecto. Los carros con una vida útil de 3 años.
- Se considera mantenimiento anual de la bodega la que contempla repaso de pinturas, reparación de estantes, entre otras.

- Se considera un impuesto a la renta de un 25% para todos los periodos de evaluación según artículo N°20, Ley de impuesto a la Renta (Ver Anexo H).
- Se considera el Valor UF: \$26.141,65 para el día 31 de Julio del 2016.

Tabla 25: Flujo de caja para el proyecto con toma de inventario día laboral

Evaluación alternativa (A) día Semana				
Periodo	0	Periodo Anual		
		1	2	3
Ahorro Reducción de merma		\$ 95.548.314	\$ 95.548.314	\$ 95.548.314
Remuneración adicional (incentivo)		\$ -1.950.000	\$ -1.950.000	\$ -1.950.000
Capacitación	\$ -3.021.975			
Mantenición		\$ -196.000	\$ -196.000	\$ -196.000
Toma inventario día hábil (Remuneración)		\$ -1.299.972	\$ -1.299.972	\$ -1.299.972
Infraestructura	\$ -3.019.000			
Ventas no percibidas		\$ -31.439.504	\$ -31.867.389	\$ -31.917.999
Depreciaciones		\$ -743.667	\$ -743.667	\$ -743.667
Resultado antes de Impuesto		\$ 59.919.171	\$ 59.491.287	\$ 59.440.676
Ahorro de impuesto		\$ -14.979.793	\$ -14.872.822	\$ -14.860.169
Utilidad después de impuesto		\$ 44.939.378	\$ 44.618.465	\$ 44.580.507
Depreciaciones		\$ 743.667	\$ 743.667	\$ 743.667
Flujo Neto	\$ -6.040.975	\$ 45.683.045	\$ 45.362.132	\$ 45.324.174

Tabla 25: Flujo de caja para el proyecto con toma de inventario día hábil

Fuente: Elaboración propia en Excel.

TASA	6,5%
VAN	\$114.369.424

Tabla 26. VAN de escenario toma de inventario día de semana.

Como se muestra en la tabla 26, se obtuvo un VAN de \$114.369.424 lo que indica que se recomienda aceptar el proyecto, ya que este se pagaría completamente con una deuda igual a cero, sin un gasto financiero. Como el VAN es mayor a cero, el proyecto es suficientemente rentable, ya que existe recuperación de la inversión inicial, la tasa de descuento, el capital de trabajo y el capital de desecho, lo que disminuye mi tasa de riesgo, lo que implica que la compañía aumentará su riqueza si lleva a cabo el proyecto propuesto.

El flujo de caja de la alternativa B, corresponde aquella solución en la cual se plantea realizar la toma de inventario los días sábados. Las consideraciones por tomar en el flujo de caja fueron las siguientes:

- Infraestructura y capacitaciones son consideradas como inversión inicial, ya que se necesita de éstas para poder poner en marcha el proyecto.
- El periodo de evaluación son 3 años, ya que se considera innecesario realizarlo a una mayor cantidad de años.
- Se considera un incentivo para las personas participantes del conteo y el bodeguero.
- Se considera un ahorro de merma correspondiente a la diferencia de la merma objetivo que corresponde al 3% del costo total del inventario y la merma actual de la compañía.
- En infraestructura se deprecian los equipos adquiridos para el proyecto. Los carros con una vida útil de 3 años.
- Se considera mantenimiento anual de la bodega la que contempla repaso de pinturas, reparación de estantes, entre otras.
- Se considera un impuesto a la renta de un 25% para todos los periodos de evaluación según artículo N°20, Ley de impuesto a la Renta (Ver Anexo H).
- Se considera el Valor UF: \$26.141,65 para el día 31 de Julio del 2016.

Tabla 27: Flujo de caja para el proyecto con toma de inventario día sábado.

Evaluación alternativa (B) día Sábado				
Periodo	Periodo Anual			
	0	1	2	3
Ahorro Reducción de merma		\$ 95.548.314	\$ 95.548.314	\$ 95.548.314
Remuneración adicional (incentivo)		\$ -1.950.000	\$ -1.950.000	\$ -1.950.000
Capacitación	\$ -3.021.975			
Mantenimiento		\$ -196.000	\$ -196.000	\$ -196.000
Toma inventario día hábil (Remuneración)		\$ -1.950.000	\$ -1.950.000	\$ -1.950.000
Infraestructura	\$ -3.019.000			
Depreciaciones		\$ -743.667	\$ -743.667	\$ -743.667
Resultado antes de Impuesto		\$ 90.708.647	\$ 90.708.647	\$ 90.708.647
Ahorro de impuesto		\$ -22.677.162	\$ -22.677.162	\$ -22.677.162
Utilidad después de impuesto		\$ 68.031.486	\$ 68.031.486	\$ 68.031.486
Depreciaciones		\$ 743.667	\$ 743.667	\$ 743.667
Flujo Neto	\$ -6.040.975	\$ 68.775.152	\$ 68.775.152	\$ 68.775.152

Tabla 27: Flujo de caja para el proyecto con toma de inventario sábado.

Fuente: Elaboración propia en Excel.

TASA	6,5%
VAN	\$176.108.332

Tabla 28: VAN de escenario toma de inventario fin de semana

Como se muestra en la tabla 28, se obtuvo un VAN de \$176.108.332, lo que indica que se recomienda aceptar el proyecto, ya que este se pagaría completamente con una deuda igual a cero, sin un gasto financiero. Como el VAN es mayor a cero, el proyecto es suficientemente rentable, ya que existe recuperación de la inversión inicial, la tasa de descuento, el capital de trabajo y el capital de desecho, lo que disminuye mi tasa de riesgo, lo que implica que la compañía aumentará su riqueza si lleva a cabo el proyecto propuesto.

6.3. Conclusiones para el Capítulo 6

Una vez realizado el flujo de caja, se puede determinar que los beneficios de solucionar el problema mencionado en esta memoria de título bajo los dos parámetros mencionados (realización de toma de inventario un día semana o bien un día sábado) exceden los costos de llevar a cabo el proyecto. La solución propuesta de llevar a cabo la toma de inventario un día de semana implica un ahorro de \$114.369.424, mientras que el ahorro de realizarlo un día sábado corresponde a \$176.108.332 con un periodo de evaluación de 3 años.

Se decide realizar una mejora en el proceso de recepción, almacenamiento y despacho, estableciendo buenas prácticas bajo documentos (procedimientos e instructivos) estandarizados junto a la capacitación del personal involucrado en el área de mejora para la utilización del software Dinamycs Ax, para mantener la información actualizada en línea. Además, se realizarán tomas de inventarios mensuales, las que pueden ser realizadas un día de la semana correspondiente al último día del mes o bien a un día sábado en el que no se realizan despachos, estas tomas de inventario periódicas permitirán mantener un control de las existencias en bodega. Junto a lo mencionado se implementará una política de “5S” en bodega, de modo que el orden se convierta en una norma, pintando físicamente las zonas de preparación, recepción y despacho.

Finalmente, con un VAN mayor a \$100.000.000, nos indica que el proyecto es suficientemente rentable, implicando que la compañía aumentará su riqueza si se lleva a cabo la solución propuesta.

Capítulo 7

7. Conclusiones Generales

Del presente trabajo de título se puede rescatar la importancia de su objetivo principal, el cual es proponer un mecanismo de mejora de procesos para la unidad de negocios clínico de la empresa Stericycle Chile, para reducir la cantidad de merma generada en el área de bodega junto con exponer la importancia del control que se debe tener en el manejo del inventario. Esto se llevó acabo por medio un profundo análisis sobre las interacciones que tenían los insumos durante su recepción, manejo, distribución y salida de bodega.

El desarrollo de esta mejora posibilita a la empresa

- Perfeccionar la estimación de las cantidades disponibles de sus productos.
- Apoyar la toma de decisiones complementarias de planificación (abastecimiento, quiebres de stock, etc.).
- Entregar autonomía a la ejecución de procesos, procedimientos y actividades en bodega (Eliminar la dependencia de la actividad respecto a quien las ejecuta).

Durante el desarrollo de la propuesta mejora se establecieron 4 pilares fundamentales; las personas, el proceso, los productos y la información.

Las personas deben ser participantes activas del proceso, a las cuales se les debe entregar las capacidades, y las condiciones propicias para ser parte integral de la solución del problema como pieza clave dentro de toda la cadena de ejecución. Para este objetivo la incorporación de una filosofía de mejora continua basado una metodología 5's será fundamental para entregar las herramientas básicas para su desarrollo.

Los procesos deben contener procedimientos y actividades bien definidos, ser claros, y uniformes, a modo de ser independientes de quien los ejecute, con el propósito de lograr su estandarización.

Los productos deben ser manejados, distribuidos y organizados en términos de limpieza, orden y cuidado, con el fin de entregar no solo un producto que cumpla su funcionalidad, sino más bien, una experiencia de servicio de calidad.

El manejo de la información debe ser eficiente, clara y oportuna para todos los participantes del proceso. Para estos efectos la capacitación del personal en el uso de los sistemas de información cumple un rol muy importante en el propósito de generar toma de decisiones efectivas para la planificación y control de los inventarios.

Para el desarrollo de la propuesta se establecieron diferentes delimitaciones, en términos de acotar el análisis a los productos de mayor relevancia en términos de costo y restringir los participantes que deben ser parte del proceso, a fin de puntualizar el área trabajo.

En términos generales se puede observar que los resultados obtenidos por la propuesta revelan que la merma puede ser controlada desde el momento de la implementación. Esto se debe a que el mecanismo planteado verifica, inspecciona y registra de los productos, por medio de la labor de los trabajadores en el manejo de insumos y en el uso de los sistemas de información.

Al analizar la inversión y los gastos totales de puesta en marcha y preservación de la propuesta; que incluyen la inversión inicial en infraestructura y capacitación, y los gastos en remuneración, incentivos y mantención. Se puede concluir que se puede llegar a disminuir la merma en inventario de un 48% real hasta un escenario ideal con un 3% tolerable, correspondiente a la situación de la empresa hasta febrero 2016. Esta situación se puede visualizar en el punto 2.1 en los antecedentes del problema donde se pueden apreciar las diferencias existentes en las unidades de productos entre los diferentes registros.

Al observar las propuestas se infiere que el mecanismo de control es flexible a las necesidades y los cambios que puedan afrontar la empresa durante el transcurso de los diferentes periodos. Puesto que la toma de inventario podría ser efectuada de forma mixta (día de semana o sábado), y/ o ampliando los periodos de evaluación, siempre y cuando se asuma la variación en los gastos y el riesgo que implica ampliar los ciclos de control entre tomas de inventario.

Finalmente se concluye que para efectos prácticos de ejecución de control al interior de bodega la alternativa B, es decir, la alternativa de realizar un control de inventario mensual los días sábados, es la opción más atractiva dentro de un periodo de evaluación de 3 años, ya que ofrece un monto ahorrado en valor actual neto superior a la alternativa A (día laboral de semana) en un 35,06%, es decir, es la alternativa que mejor aumenta la recuperación de los costos en insumos mermados registrados hasta febrero 2016, además de no interrumpir la continuidad de las actividades en días laborales, lo que podría ocasionar un desmedro de cara a suplir las necesidades y requerimientos de compra de los clientes.

7.1.Recomendaciones

Como se ha indicado en la memoria de título, la compañía en el escenario actual mantiene una diferencia de inventario correspondiente a 85 millones de pesos en 10 meses, mientras que con el modelo propuesto se pretende una disminución de un 97% de la diferencia actual registrada.

De lo mencionado, se sabe que las diferencias de inventario se deben en gran parte a la forma en cómo se ejecuta el actual proceso de entradas y salidas en el área de bodega, el poco control y la falta de capacitación del personal, por lo que se recomienda:

- Monitoreo quincenal por parte del Jefe de Bodega a los registros sistémicos y físicos que debe mantener la persona encargada de bodega.
- Análisis contante de los procesos involucrados, debido a que pueden sufrir modificaciones en el tiempo, los cuales deben quedar plasmados en los procedimientos e instructivos de bodega.
- Realización de auditoria externa al área los primeros meses de puesto en marcha el proyecto.

Bibliografía

- [Alcalde07] Alcalde, P. (2007). Calidad (1^{era} Edición). España: Ediciones Parainfo, S.A.
- [Ballou04] Ballou, R. (2004). Logística. Administración de la Cadena de Suministro (5^{ta} Edición). México: Pearson Educación.
- [Bastos07] Bastos, A. (2007). Distribución logística y comercial. La logística en la empresa (1^{era} Edición). España: Ideaspropias editorial.
- [Chang96] Chang, R. (1996/2011). Mejora continua de procesos (1^{era} Reimpresión). Argentina: Ediciones Granica, S.A.
- [Escudero13] Escudero, M. (2013). Gestión logística y comercial (1^{era} Edición). España: Ediciones Parainfo, S.A.
- [Escudero14] Escudero, M. (2014). Logística de Almacenamiento (1^{era} Edición). España: Ediciones Parainfo, S.A.
- [Freund14] Freund, J., Rücker, B., Hitpass, B. (2014). BPMN 2.0 Manual de referencia y guía práctica (4^{ta} Edición). Chile: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- [Gomez03] Gomez F. Vilar J. Tejero M. (2003). Seis Sigma (2^{da} Edición). España: Editorial fundación Confemetal. p.46.
- [Guerra07] Guerra, I. (2007). Evaluación y mejora continua: Conceptos y Herramientas para la medición y mejora del desempeño (1^{era} Edición). Estados Unidos: AutorHouse.
- [Horngren10] Horngren, C., Harrison, W., Oliver, M. (2010). Contabilidad (8^{va} Edición). México: Pearson Educación.
- [Krajewski08] Krajewski, L., Ritzman, L., Malhotra, M. (2008). Administración de Operaciones Procesos y Cadena de Valor (8^{va} Edición). México: Pearson Educación.
- [Medina05] Medina, A. (2005). Gestión por procesos y creación de valor público un enfoque analítico. República Dominicana: Editorial Búho.
- [Muller05] Muller, M. (2005). Fundamentos de administración de inventarios (1^{era} Edición). Grupo Editorial Norma.

- [Pedreño10] Pedreño, E. (2010). Contabilidad: Iniciación Práctica (4^{ta} Edición). España: Lex Nova.
- [Pompo12] Pompo, J. (2012). Proceso integral de la actividad comercial (1^{era} Edición). España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- [Robbins&DeCenzo09]. Robbins, S. & DeCenzo, D. (2009). Fundamentos de administración: conceptos esenciales y aplicaciones (6^{ta} Edición). México: Pearson Educación.
- [Sacristán05] Sacristán, F. (2005). Las 5's. Orden y limpieza en el puesto de trabajo. España: Fundación confemetal.
- [Sapag07] Sapag, J (2007). Evaluación de proyectos: Guía de ejercicios Problemas y Soluciones. Tercera Edición. Colombia: McGraw Hill.
- [Sapag08] Sapag, J (2008). Preparación y evaluación de proyectos. Quinta Edición. Colombia: McGraw Hill.
- [Spalding&Case07] Spalding G. & Case, G. (2007). Mejora continua del servicio (1^{era} Edición). Reino Unido: Stationery Office.
- [Suarez07] Suarez, M. (2007). EL KAIZEN: La filosofía de mejora continua e innovación incremental detrás de la administración por calidad total (1^{era} Edición). México: Panorama Editorial, S.A de C.V.
- [Vidal05] Vidal, C. (2005). Fundamentos de gestión de Inventario (3^{ra} Edición). Colombia: Universidad del Valle-Facultad de Ingeniería.
- [Vilar99] Vilar, J. (1999). Cómo mejorar los procesos en su empresa: el control estadístico de procesos (SPC), herramienta fundamental en el incremento de la competitividad (1^{era} Edición). España: Fundación Confemetal.

Referencias Electrónicas

- Arzola M., D'Armas M. & Herrera J. (2005). Análisis de los Diferentes Métodos de Mejora Continua. Recuperado de <http://www.poz.unexpo.edu.ve/postgrado/uct/descargas/XJornada/Industrial>
- Beta Demodaran, obtenida de http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

- Guía de colores para marcaje de pisos 5S. obtenido de <http://www.melcsa.com/public/frontend/images/products/IDBRLEA001/Guía de colores para marcaje de pisos.pdf>
- Ley N° 824. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 31 de diciembre de 1974.
- Stericycle, información de la compañía, obtenida de <http://stericyclelatam.com/cl/acerca-de-nosotros>
- Manual de implementación del programa 5S. obtenido de <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/5s/5s.html>
- Proyecto de ley marco para la gestión de residuos y responsabilidad extendida del productor, obtenida en http://www.respel.cl/ResiduosPeligrosos/documentos_respel/mensajeS.E.elpresidentedelarepublicaconeliniciaunproyectedeleymarcoparalagestionderesiduosyresponsabilidadextendidadelproductor.pdf.
- Rendimiento de la bolsa Chilena por año, obtenido de <http://es.investing.com/indices/ipsa-historical-data>
- Tasa libre de riesgo, obtenida de <http://www.abif.cl/>, <http://si3.bcentral.cl/Siete/secure/cuadros/arboles.aspx>
- Impuesto a la renta, obtenida de http://www.sii.cl/aprenda_sobre_impuestos/impuestos/imp_directos.htm
- Cotización maquinaria y equipamiento, obtenido de <https://www.technoplus.cl>
- Cotización pinturas, obtenido de <http://www.sodimac.cl/sodimac-cl>

Anexos

Anexo A: Catalogo insumos para residuos clínicos de Stericycle Chile.

Elemento	Imagen	Características														
Contenedor Blanco 200cc		VENTAJAS Mayor resistencia. Resistente a cambios de temperatura y líquidos.														
		<table><tr><td>CAPACIDAD</td><td>200 cc.</td></tr><tr><td>MEDIDAS (alto / diámetro)</td><td>7 x 6,2 cm</td></tr><tr><td>BOCA DEL FRASCO</td><td>Diámetro interno 3,5 cm</td></tr><tr><td>MATERIAL</td><td>Polipropileno de alta densidad</td></tr><tr><td>PRESENTACIÓN</td><td>Por unidad</td></tr><tr><td>COLOR</td><td>Blanco</td></tr><tr><td>TAPA</td><td>Rosca , sin pestañas</td></tr><tr><td>IDENTIFICACIÓN</td><td>Autoadhesivo rotulado de acuerdo a normativa.</td></tr></table>	CAPACIDAD	200 cc.	MEDIDAS (alto / diámetro)	7 x 6,2 cm	BOCA DEL FRASCO	Diámetro interno 3,5 cm	MATERIAL	Polipropileno de alta densidad	PRESENTACIÓN	Por unidad	COLOR	Blanco	TAPA	Rosca , sin pestañas
CAPACIDAD	200 cc.															
MEDIDAS (alto / diámetro)	7 x 6,2 cm															
BOCA DEL FRASCO	Diámetro interno 3,5 cm															
MATERIAL	Polipropileno de alta densidad															
PRESENTACIÓN	Por unidad															
COLOR	Blanco															
TAPA	Rosca , sin pestañas															
IDENTIFICACIÓN	Autoadhesivo rotulado de acuerdo a normativa.															
Contenedor para Corto punzantes Modelo PRO-1		DESCRIPCION Contenedor desechable para corto punzantes, con descartador de aguja y cierre permanente.														
		VENTAJAS Mayor resistencia a la punción Resistente a cambios de temperatura y líquidos.														
		<table><tr><td>CAPACIDAD</td><td>0,8 Litros</td></tr><tr><td>MEDIDAS (alto x fondo x ancho)</td><td>19x9x11 cm</td></tr><tr><td>COLORES</td><td>Amarillo, Rojo</td></tr><tr><td>MATERIAL</td><td>Polipropileno</td></tr><tr><td>PRESENTACIÓN / EMPAQUE / PESO</td><td>60 u/caja 37x32x40 cm 5,8 kg.</td></tr><tr><td>SOPORTE</td><td>Muro</td></tr></table>	CAPACIDAD	0,8 Litros	MEDIDAS (alto x fondo x ancho)	19x9x11 cm	COLORES	Amarillo, Rojo	MATERIAL	Polipropileno	PRESENTACIÓN / EMPAQUE / PESO	60 u/caja 37x32x40 cm 5,8 kg.	SOPORTE	Muro		
CAPACIDAD	0,8 Litros															
MEDIDAS (alto x fondo x ancho)	19x9x11 cm															
COLORES	Amarillo, Rojo															
MATERIAL	Polipropileno															
PRESENTACIÓN / EMPAQUE / PESO	60 u/caja 37x32x40 cm 5,8 kg.															
SOPORTE	Muro															

Contenedor
para Corto
punzantes
Modelo PRO-6



DESCRIPCION Contenedor desechable para corto punzantes, con descartador de aguja y cierre permanente.

VENTAJAS Mayor resistencia a la punción
Resistente a cambios de temperatura y líquidos.

CAPACIDAD	4,8 Litros
MEDIDAS (alto x fondo x ancho)	20x 20x25 cm
COLORES	Amarillo, Rojo
MATERIAL	Polipropileno
PRESENTACIÓN / EMPAQUE / PESO	24 u/ caja 51x42x29,5 cm 7,8 kg.
SOPORTE	Muro

Contenedor
para Corto
punzantes
Modelo PRO-
10



DESCRIPCION Contenedor desechable para corto punzantes, con descartador de aguja y cierre permanente.

VENTAJAS Mayor resistencia a la punción
Resistente a cambios de temperatura y líquidos.

CAPACIDAD	8,1 Litros
MEDIDAS (alto x fondo x ancho)	30x22x34 cms
COLORES	Amarillo, Rojo
MATERIAL	Polipropileno
PRESENTACIÓN / EMPAQUE / PESO	12 u/caja 42x34x58 cm 7kg.
SOPORTE	Muro

Contenedor
para Corto
punzantes
Modelo PRO-
15



DESCRIPCION Contenedor desechable para corto punzantes, con descartador de aguja y cierre permanente.

VENTAJAS Mayor resistencia a la punción
Resistente a cambios de temperatura y líquidos.

CAPACIDAD	13,6 Litros
MEDIDAS (alto x fondo x ancho)	27x 23,5x38 cm
COLORES	Amarillo, Rojo
MATERIAL	Polipropileno
PRESENTACIÓN / EMPAQUE / PESO	20 u/ caja 48x39x67 cm 16 kg.
SOPORTE	Muro

Basurero
Modelo Pedal
17Lts.



DESCRIPCIÓN Basurero con pedal para acopio interno de reiduos generados en Establecimientos de Salud. Color amarillo para residuos especiales y color rojo para residuos peligrosos.

CAPACIDAD	17 Litros
MEDIDAS (alto x fondo x ancho)	32 x 37 x 39 cm
COLORES	Amarillo, Rojo
MATERIAL	Polipropileno
TAPA	Polipropileno Alto impacto PAI
PRESENTACIÓN	Unitario s/caja
SOPORTE	Autosoportado
PESO	1,2 Kilos

Basurero
Modelo Pedal
26Lts.



DESCRIPCIÓN Basurero con pedal, acopio interno. Establecimientos de salud para residuos especiales (amarillos) y residuos peligrosos (rojo).

CAPACIDAD	26 Litros
MEDIDAS (alto x fondo x ancho)	35 x 29 x 42,5 cm
COLORES	Amarillo, Rojo
MATERIAL	Polipropileno de alta calidad
PRESENTACIÓN	Unitario s/caja
SOPORTE	Autosoportado
PESO	1,2 Kilos

Carro de
Acopio
Modelo 50Lts.



DESCRIPCIÓN Carro para acopio interno de reiduos generados en Establecimientos de Salud. Color amarillo para residuos especiales y color rojo para residuos peligrosos.

CAPACIDAD	50 Litros
MEDIDAS (base superior/inferior/altura)	48x45 / 47x43 / 63 cms.
COLORES	Amarillo, Rojo
MATERIAL	Polipropileno
PRESENTACIÓN	Unitario s/caja
SOPORTE	Autosoportado con 4 ruedas

Contenedores Carro

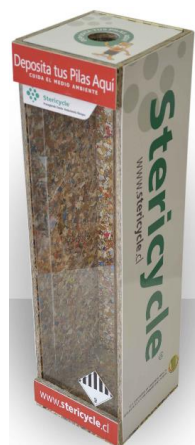


	120	240	360	770	1000
ALTO (A)	940 mm	1060 mm	1080 mm	1340 mm	1210 mm
ANCHO (B)	480 mm	575 mm	580 mm	1360 mm	1360 mm
FONDO (C)	540 mm	730 mm	875 mm	767 mm	1090 mm
ALT. BORDE SUP. (D)	870 mm	990 mm	1000 mm	1240 mm	1230 mm
PESO	11 kg.	15 kg.	23 kg.	44 kg.	51 kg.
CARGA MAXIMA	48 kg.	96 kg.	136 kg.	326 kg.	449 kg.
DIAMETRO RUEDA	200	200	200	200	200

VENTAJAS Mayor resistencia. Resistente a cambios de temperatura y líquidos. Carros móviles con ruedas.

MATERIAL	Polipropileno de alta densidad
PRESENTACIÓN	Por unidad
COLOR	Amarillo y Rojo
FABRICACIÓN	Mediante moldeo por inyección de alta presión
RESISTENCIA	Productos químicos, heladas, calor, radiación UV

Contenedor Ecológico en Material Reciclado de Tetrapack



DESCRIPCIÓN Contenedor para pilas, residuo peligroso, material reciclado de tetrapack, con frente transparente.

TIPO DE RESIDUOS	Residuo peligroso PILAS
COLOR	Frente transparente, costados y tapa color Blanco
ROMBO	Rombo N°9
TAMAÑOS (centímetros)	21 largo x 21 ancho x 70 alto

Caja Cartón
Cortopunzantes
contaminados
tamaños S/M/L



DESCRIPCIÓN

Caja de cartón para Material Cortopunzante con segunda caja interior y bolsa interna.

TIPO DE RESIDUOS

Residuos cortopunzante contaminado

COLOR

Amarillo

ROMBO

Infeccioso

TAMAÑOS (centímetros)

S: 0.5 L. aprox. (6.5 largo x 6 ancho x 15 alto)

M: 3 L. aprox. (13.8 largo x 10 ancho x 20 alto)

L: 7 L. aprox. (27.6 largo x 11 ancho x 22 alto)

CARACTERISTICAS GENERALES

CAPACIDAD (lts)	DIMENSIONES (cms.)	*CUOTA MENSUAL (UF)
100	53 x 58 x 86	0.6
145	85 x 60 x 86	0.8
230	85 x 65 x 85	1
350	122 x 68 x 65	1.3
500	153.6 x 70 x 92.3	1.6

*Valor Neto cuota mensual por 12 meses.

Conservas
para acopio
interno



VENTAJAS

- Panel de control frontal
- Puerta Superior Metálica con llave
- Ruedas Para Fácil Desplazamiento
- Mantención: 0 a 5°C
- Temperatura de funcionamiento: -18°C a -24°C
- Tapa Metálica con Llave
- Certificada ISO 9001

Bidón de
acopio
Residuos
Líquidos 25Lts

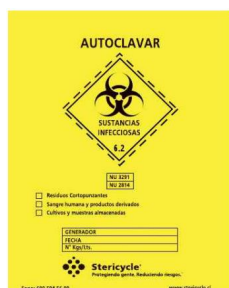


VENTAJAS

Mayor resistencia. Resistente a cambios de temperatura y líquidos.

CAPACIDAD	25 Litros
MEDIDAS	Alto 43, diámetro 23 x 35 cm
BOCA DEL BIDÓN	Diámetro interior 5 cm
MATERIAL	Polipropileno de alta densidad
PRESENTACIÓN	Por unidad
COLOR	Blanco
TAPA	Golilla
IDENTIFICACIÓN	Autoadhesivo rotulado de acuerdo a normativa.

Bolsa para
tratamiento
Autoclave
BAA



DESCRIPCIÓN

Bolsa poletileno PE, rotulada de acuerdo a especificaciones NCh 2190, identificando; el generador, fecha y cantidad de kilos de residuo.

TIPO DE RESIDUOS	Residuos cortopunzantes / sangre humana y productos derivados / cultivos / muestras almacenadas
COLOR	Amarillo traslúcido
ROMBO	Nº6.2 Sustancias Infecciosas
TAMAÑOS	BAA-50 / 50 x 60 cm / 1.00 micrones BAA-65 / 65 x 90 cm / 1.00 micrones

Bolsa para
tratamiento
Incineración
BIA



DESCRIPCIÓN

Bolsa poletileno PE, rotulada de acuerdo a especificaciones NCh 2190, identificando; el generador, fecha y cantidad de kilos de residuo.

TIPO DE RESIDUOS	Residuos patológicos / residuos animales
COLOR	Amarillo, letras rojas
ROMBO	Nº6.2 Sustancias Infecciosas
TAMAÑOS	BIA-65 / 65 x 90 cm / 1.00 micrones

Bolsa para
tratamiento
Incineración
BIR



DESCRIPCIÓN Bolsa poletileno PE, rotulada de acuerdo a especificaciones NCh 2190, identificando; el generador, fecha y cantidad de kilos de residuo.

TIPO DE RESIDUOS	Fármacos / drogas desechadas / residuos citotóxicos
COLOR	Rojo, letras negras
ROMBO	Nº6 tóxico
TAMAÑOS	BIR-35 / 35 x 42 cm / 1.00 micrones BIR-65 / 65 x 90 cm / 1.00 micrones

Bolsa para
acopio interno
BAIA



DESCRIPCIÓN Bolsa poletileno PE, exclusivo acopio interno, no debe ser utilizada para disposición final.

TIPO DE RESIDUOS	Sustancias infecciosas
COLOR	Amarillo traslúcido, letras negras
ROMBO	Nº6.2 Sustancias Infecciosas
TAMAÑOS	BAIA-40 / 40 x 50 cm / 0.4 micrones BAIA-60 / 60 x 60 cm / 0.6 micrones BAIA-80 / 80 x 80 cm / 0.8 micrones BAIA-120 / 120 x 140 cm / 1 micrón

Bolsa para
acopio interno
BAIR



DESCRIPCIÓN Bolsa poletileno PE, rotulada de acuerdo a especificaciones NCh 2190, uso exclusivo acopio interno

TIPO DE RESIDUOS	Peligrosos
COLOR	Rojo traslúcido, letras negras
TAMAÑOS	BAIR-60 / 60 x 60 cm / 0.6 micrones BAIR-80 / 80 x 80 cm / 0.8 micrones BAIR-120 / 120 x 140 cm / 1 micrón

Bolsa de
disposición
Final Respel



DESCRIPCIÓN Bolsa poletileno PE, rotulada de acuerdo a especificaciones NCh 2190, identificando el tipo de residuo, el generador, fecha y cantidad de kilos de residuo.

TIPO DE RESIDUOS	Pilas / baterías / tonner / placas radiográficas inhaladores / amalgamas
COLOR	Rojo traslúcido, letras negras
ROMBO	Nº 9
TAMAÑOS	BDFR-65 / 65 x 90 cm / 1.00 micrones

Anexo B: Tabla con diferencias de inventario de la situación actual

código	Nombre del producto	Inventario físico	Inventario AX	Diferencia
000184	AMARRAS PLASTICAS 200 MM	70.100	105.658	-35.558
000548	BOLSA 65X90 AUTOCLAVAR AMARILLA	21.783	51.515	-29.732
000638	BOLSA 60X60 ACOPIO INTERNO AMARILLA PREPICADO IMPRESO	18.739	45.922	-27.183
000627	BOLSA 65X90 INCINERAR ROJA TOXICO	9.964	30.323	-20.359
003454	BOLSA 80X80X120 MICRAS AMARILLA ACOPIO INTERNO	0	18.800	-18.800
001286	CONTENEDOR PARA CORTOPUNZANTE AMARILLO 06 LITROS (2014)	0	16.483	-16.483
001242	CONTENEDOR PARA CORTOPUNZANTE AMARILLO 06 LITROS (2013)	20.424	33.277	-12.853
001233	CONTENEDOR PARA CORTOPUNZANTE AMARILLO 03 LITROS (2013)	9.350	20.048	-10.698
001321	CONTENEDORES RESPEL ROJO 06 LITROS (2013)	8.929	16.500	-7.571
001302	CONTENEDORES RESPEL ROJO 03 LITROS (2013)	0	6.610	-6.610
000535	BOLSA 80X80 ACOPIO INTERNO AMARILLA	900	7.428	-6.528
001277	CONTENEDOR PARA CORTOPUNZANTE AMARILLO 15 LITROS (2014)	0	5.893	-5.893
000643	BOLSA 65X90 RESPEL ROJA	4.185	9.544	-5.359
001272	CONTENEDOR PARA CORTOPUNZANTE AMARILLO 01 LITROS (2014)	0	4.207	-4.207
000538	BOLSA 60X60 ROJO TRANSLUCIDO	1.600	5.364	-3.764
001298	CONTENEDORES RESPEL ROJO 15 LITROS (2013)	1.636	4.680	-3.044
001276	CONTENEDOR PARA CORTOPUNZANTE AMARILLO 10 LITROS (2014)	0	2.958	-2.958
000541	BOLSA 40X50 ACOPIO INTERNO AMARILLO	3.800	6.297	-2.497
001296	CONTENEDORES RESPEL ROJO 10 LITROS (2013)	720	3.126	-2.406
001222	CONTENEDOR PARA CORTOPUNZANTE AMARILLO 10 LITROS (2013)	3.648	5.819	-2.171
000924	CAJA CARTON CITOTOXICOS 31X31X62 CAFÉ 17 C	1.196	2.883	-1.687
003047	CONTENEDORES RESPEL ROJO 10 LITROS (2014)	0	1.602	-1.602

003044	CONTENEDORES RESPEL ROJO 01 LITROS (2014)	0	1.491	-1.491
003046	CONTENEDORES RESPEL ROJO 06 LITROS (2014)	0	1.433	-1.433
002946	BOLSA 120X140 ACOPIO INTERNO AMARILLA	0	1.295	-1.295
001302	CONTENEDORES RESPEL ROJO 03 LITROS (2013)	5.417	6.610	-1.193
001530	LOGO 17X12 PELIGROSO ROMBO N°6	700	1.828	-1.128
001515	LOGO 19X15 FORMALINA	0	1.025	-1.025
000938	CAJA CARTON M	786	1.788	-1.002
003530	BOLSA 65X90 AMARILLA TRASLUCIDA 100 MICRONES SIN LOGO	0	1.000	-1.000
002256	LOGO 19X15 BATERIAS	0	957	-957
000935	CAJA CARTON L	967	1.855	-888
003048	CONTENEDORES RESPEL ROJO 15 LITROS (2014)	0	874	-874
001524	LOGO 12X10.4 PELIGROSO ROMBO N°8	480	1.286	-806
002262	LOGO 19X15 LIQUIDO DE TINCION	0	751	-751
001519	LOGO 12X10.4 PELIGROSO ROMBO N°3	290	1.037	-747
000526	BIDON 25 LITROS	84	808	-724
002263	LOGO 19X15 AZUL DE METILENO	0	702	-702
001520	LOGO 12X10.4 PELIGROSO ROMBO N°6	295	946	-651
003499	LOGO 20X20 RESPEL ROMBO 9	0	632	-632
000859	CAJA CARTON 31X31X62 (VIDRIOS)	0	574	-574
002259	LOGO 19X15 PARAFINA SOLIDA	0	565	-565
001546	LOGO 06X11 PELIGROSO ROMBO N°8	0	401	-401
001805	OVEROL DESECHABLE DE PAPEL	0	394	-394
000970	CAJA S	600	960	-360
002258	LOGO 19X15 GLUTARALDEHIDO	0	340	-340
001525	LOGO 12X10.4 PELIGROSO ROMBO N°9	299	618	-319
001576	LOGO 19X15 XILOL	0	299	-299
001531	LOGO 17X12 PELIGROSO ROMBO N°8	0	274	-274
001541	LOGO 06X11 PELIGROSO ROMBO N°6	0	260	-260
001503	LOGO 19X15 AMALGAMAS	0	254	-254
002268	LOGO 19X15 HIDROCARBUROS	0	251	-251
001574	LOGO 19X15 TUBOS FLUORESCENTES	0	248	-248
001538	LOGO 06X11 PELIGROSO ROMBO N°3	0	236	-236
003514	LOGO 20X20 EBOLA ROMBO 6.2	0	214	-214
002234	SOPORTE PARA CONTENEDORES MODELO 10 LITROS	243	420	-177
001547	LOGO 06X11 PELIGROSO ROMBO N°9	0	174	-174

001243	CONTENEDOR CORTOPUNZANTE AMARILLO 07 LITROS NACIONAL	0	165	-165
001566	LOGO 11X06 TERMOMETROS	0	156	-156
001500	LOGO 19X15 ALCOHOL	0	143	-143
001773	SOPORTE PARA CONTENEDORES MODELO 6 LITROS	160	300	-140
001772	SOPORTE PARA CONTENEDORES MODELO 3 LITROS	44	182	-138
000453	BIDON 10 LITROS	141	266	-125
002264	LOGO 19X15 TONNER Y CATRIDGE	0	115	-115
000527	BIDON 5 LITROS	313	427	-114
001394	SELLO STERISAFE	0	112	-112
000510	BIDON 20 LITROS	101	210	-109
001559	LOGO 19X15 RESIDUOS CON HIDROCARBUROS	0	108	-108
001501	LOGO 11X06 AMALGAMAS	0	104	-104
000988	CAJA CARTON TUBOS FLUORESCENTES 120X41X41	73	175	-102
001209	PAPELERO AMARILLO 26 LITROS C/PEDAL	50	151	-101
002267	LOGO 19X15 MERCURIO	0	94	-94
002257	LOGO 19X15 ACEITES RESIDUALES	0	81	-81
001528	LOGO 17X12 PELIGROSO ROMBO N°3	716	794	-78
001489	LOGO ACETONA	0	71	-71
002266	LOGO 19X15 ETANOL	0	57	-57
001210	PAPELERO ROJO 26 LT C/PEDAL	95	150	-55
001278	CONTENEDOR PARA CORTOPUNZANTE AMARILLO 03 LITROS (2014)	0	49	-49
003469	FICHA SEGREGACION REAS TERMOLAMINADO	0	46	-46
003709	CONTENEDOR BEMIS ROJO	0	44	-44
000531	BIDON HD-20 BOCA 65	140	175	-35
003470	FICHA SEGREGACION REAS AUTOADHESIVO	0	31	-31
001108	CARRO AMARILLO 50 LITROS CON RUEDAS	8	30	-22
001122	CARRO ROJO 120 LITROS	41	62	-21
001517	LOGO 19X15 LIQUIDO LABORATORIO	0	21	-21
002233	SOPORTE PARA CONTENEDORES MODELO 15 LITROS	96	117	-21
003045	CONTENEDORES RESPEL ROJO 03 LITROS (2014)	0	21	-21
000244	BIDON 1 LITROS	150	168	-18
001094	CARRO AMARILLO 120 LITROS	47	64	-17
001763	SOPORTE ACRILICO PRO 01	0	17	-17

001288	CONTENEDORES RESPEL BLANCO 40 CC (MERCURIO/AMALGAMAS)	0	12	-12
001043	CARRO ROJO 50 LITROS CON RUEDAS	13	23	-10
001516	LOGO 19X15 LIQUIDO FIJADOR	0	10	-10
002250	CARRO 1000 LT VERDE	0	10	-10
000528	BIDON 60 LITROS REUTILIZADO	0	9	-9
003631	CARRO 120 NEGRO PEDAL	0	8	-8
003597	CARRO 50 LITROS PEDAL AMARILLO	1	6	-5
003632	CARRO AMARILLO 120 LT CON PEDAL	5	10	-5
001127	CARRO ROJO 240 LITROS	36	40	-4
001767	SOPORTE ACRILICO PRO-06	0	3	-3
003633	CARRO ROJO 120 LT CON PEDAL	8	11	-3
001196	CONSERVADORA CONSERVADORA TAPA METAL MODELO 230 LT	0	2	-2
001128	CARRO ROJO 360 LITROS	0	1	-1
001292	CONTENEDOR PARA PILAS TETRAPACK 35X70X30	0	1	-1
002245	CARRO ROJO 1000 LITROS	0	1	-1
002247	CARRO GRIS 120 LITROS	0	1	-1
003416	CONTENEDOR PARA PILAS TETRAPACK 21X21X70	0	1	-1
001100	CARRO AMARILLO 360 LITROS	0	0	0
001144	CARRO VERDE 120 LITROS	0	0	0
001195	CONSERVADORA CONSERVADORA TAPA METAL MODELO 118 LT	0	0	0
002222	CONTENEDOR CORTOPUNZANTE AMARILLO 01 LITROS NACIONAL	0	0	0
003455	CARRO PARA CONTENEDOR CORTOPUNZANTE 40X30	0	0	0
003519	CONSERVADORA TAPA METAL 525 LT	0	0	0
003525	CARRO NEGRO 120 LITROS	0	0	0
001112	CARRO AMARILLO 770 LITROS	0	0	0
003598	CARRO 50 LITROS PEDAL ROJO	3	3	0
001116	CARRO GRIS 240 LITROS	0	0	0
002249	CARRO GRIS 770 LITROS	0	0	0
003684	CARRO 1000 LT NEGRO	0	0	0
001093	CARRO AMARILLO 1000 LT	2	2	0
001217	PAPELERO NEGRO 26 LT	5	4	1
003291	BASURERO NEGRO 50 LT	8	7	1
003599	CARRO 50 LITROS PEDAL GRIS	19	12	7
001095	CARRO AMARILLO 240 LITROS	31	23	8
001768	SOPORTE PARA CONTENEDORES MODELO 1 LITRO	363	333	30
002492	GUIA DE RETIRO (FORM. CONTINUO CAJA 500 UNIDADES)	39	9	30

001533	LOGO 17X12 PELIGROSO ROMBO N°9	107	45	62
001295	CONTENEDORES RESPEL ROJO 01 LITROS (2013)	3.130	3.048	82
001564	LOGO 20X20 SUSTANCIA INFECCIOSA (AMARILLO)	1.255	1.123	132
001204	CONTENEDOR 200 CC BLANCO	400	164	236
000540	BOLSA 80X80 ROJO TRASLUCIDO EN 08 MICRONES	1.900	1.600	300
001573	LOGO 20X20 TOXICO (ROJO)	609	167	442
001250	CONTENEDOR BE-48 AMARILLO	864	259	605
000582	BOLSA 35X42 INCINERAR ROJA TOXICO	2.400	1.311	1.089
001221	CONTENEDOR PARA CORTOPUNZANTE AMARILLO 01 LITROS (2013)	8.322	6.494	1.828
001232	CONTENEDOR PARA CORTOPUNZANTE AMARILLO 15 LITROS (2013)	3.600	1.676	1.924
000630	BOLSA 65X90 INCINERAR AMARILLA	28.805	25.542	3.263
000537	BOLSA 120X140 ACOPIO INTERNO ROJA	6.471	3.162	3.309
000546	BOLSA 50X60 AUTOCLAVAR AMARILLA	5.100	79	5.021

Anexo C: Tabla β (Damodaran, 2011)

Industry Name	Number of firms	Beta	D/E Ratio	Tax rate	Unlevered beta	Cash/Firm value	Unlevered beta corrected for cash	HiLo Risk	Standard deviation of equity
Advertising	44	1,08	56,26%	3,90%	0,70	5,18%	0,74	0,6415	71,03%
Aerospace/Defense	92	1,33	20,50%	13,51%	1,13	5,53%	1,20	0,4706	46,90%
Air Transport	20	1,27	69,78%	18,34%	0,81	4,42%	0,85	0,4583	51,95%
Apparel	63	1,06	27,86%	13,84%	0,85	3,43%	0,88	0,5264	60,62%
Auto & Truck	19	0,96	128,04%	8,01%	0,44	6,94%	0,47	0,5315	33,71%
Auto Parts	65	1,29	32,91%	9,64%	0,99	8,65%	1,08	0,5060	55,06%
Bank (Money Center)	9	1,11	216,41%	25,82%	0,43	9,98%	0,47	0,1576	32,77%
Banks (Regional)	644	0,51	78,59%	24,11%	0,32	11,86%	0,36	0,1768	28,93%
Beverage (Alcoholic)	22	0,94	18,25%	11,28%	0,81	1,29%	0,82	0,5431	58,51%
Beverage (Soft)	43	1,15	22,98%	5,97%	0,95	4,20%	0,99	0,6125	54,55%
Broadcasting	29	1,29	94,73%	21,20%	0,74	1,90%	0,75	0,4036	47,22%
Brokerage & Investment Banking	42	1,35	285,54%	18,15%	0,40	11,33%	0,46	0,3991	48,05%
Building Materials	39	1,18	33,15%	22,43%	0,94	4,47%	0,98	0,3619	44,27%
Business & Consumer Services	159	1,19	35,33%	13,76%	0,91	4,04%	0,95	0,5041	50,13%
Cable TV	19	1,23	49,61%	17,19%	0,87	1,41%	0,89	0,4384	41,58%

Chemical (Basic)	42	1,17	61,95%	8,24%	0,74	7,73%	0,81	0,5278	54,20%
Chemical (Diversified)	9	1,55	38,27%	18,35%	1,18	6,35%	1,27	0,4231	40,56%
Chemical (Specialty)	104	1,25	31,38%	8,45%	0,97	4,49%	1,01	0,4718	50,43%
Coal & Related Energy	38	1,49	312,08%	0,95%	0,36	6,03%	0,39	0,7400	86,78%
Computer Services	118	1,17	28,87%	12,84%	0,94	6,44%	1,00	0,5040	51,74%
Computers/Peripherals	64	1,33	18,65%	5,48%	1,13	7,38%	1,22	0,4964	63,91%
Construction Supplies	52	1,65	59,08%	17,00%	1,11	6,14%	1,18	0,4072	42,41%
Diversified	26	1,01	55,72%	15,20%	0,68	6,92%	0,74	0,3935	27,37%
Drugs (Biotechnology)	411	1,28	14,29%	1,80%	1,12	5,92%	1,19	0,5788	88,89%
Drugs (Pharmaceutical)	157	1,02	13,01%	3,90%	0,90	3,71%	0,94	0,5688	77,30%
Education	40	1,05	46,24%	12,05%	0,75	12,90%	0,86	0,5333	59,62%
Electrical Equipment	120	1,15	21,91%	6,58%	0,95	7,40%	1,03	0,6246	71,04%
Electronics (Consumer & Office)	25	1,23	14,81%	9,71%	1,09	6,76%	1,16	0,5600	63,42%
Electronics (General)	167	1,03	19,79%	9,47%	0,87	11,28%	0,98	0,4592	59,34%
Engineering/Construction	51	1,32	41,91%	11,63%	0,96	9,84%	1,07	0,5027	57,02%
Entertainment	84	1,21	29,94%	3,25%	0,94	3,85%	0,98	0,6763	63,16%
Environmental & Waste Services	97	1,10	38,80%	7,49%	0,81	1,09%	0,82	0,6108	65,51%
Farming/Agriculture	37	1,25	75,73%	9,28%	0,74	4,30%	0,77	0,5456	48,69%
Financial Svcs. (Non-bank & Insurance)	272	0,65	1338,71%	18,75%	0,05	2,25%	0,06	0,2686	34,97%
Food Processing	89	0,89	26,16%	14,09%	0,72	2,46%	0,74	0,4237	38,29%
Food Wholesalers	14	0,73	24,97%	15,85%	0,60	1,25%	0,61	0,4020	54,49%
Furn/Home Furnishings	30	1,23	30,94%	15,53%	0,98	2,81%	1,00	0,4213	44,49%
Green & Renewable Energy	28	1,62	132,92%	0,77%	0,70	16,85%	0,84	0,6692	62,36%
Healthcare Products	254	1,03	19,50%	6,42%	0,87	5,32%	0,92	0,4977	62,16%
Healthcare Support Services	127	1,05	28,62%	13,84%	0,84	5,45%	0,89	0,5328	54,32%
Healthcare Information and Technology	126	1,11	17,70%	6,96%	0,95	3,45%	0,99	0,5641	60,52%
Homebuilding	34	1,12	60,86%	21,79%	0,76	6,20%	0,81	0,3352	41,71%
Hospitals/Healthcare Facilities	58	0,82	98,46%	10,41%	0,44	1,35%	0,44	0,3952	36,49%
Hotel/Gaming	73	0,97	55,41%	11,34%	0,65	4,09%	0,68	0,4214	46,75%
Household Products	134	1,05	20,02%	8,86%	0,89	3,21%	0,91	0,5864	62,02%
Information Services	70	1,00	15,52%	16,46%	0,89	3,49%	0,92	0,3596	40,74%
Insurance (General)	20	1,04	42,76%	21,73%	0,78	4,76%	0,82	0,2247	33,57%
Insurance (Life)	25	1,28	79,07%	20,29%	0,79	13,57%	0,91	0,2733	35,59%
Insurance (Prop/Cas.)	53	0,90	31,39%	21,85%	0,72	4,55%	0,75	0,2212	32,93%
Investments & Asset Management	145	1,17	76,37%	7,90%	0,69	14,65%	0,81	0,3926	37,84%
Machinery	130	1,44	27,57%	15,24%	1,16	5,33%	1,23	0,4385	46,07%
Metals & Mining	114	1,55	85,76%	1,42%	0,84	3,63%	0,87	0,7487	91,02%
Office Equipment &	24	1,82	60,56%	19,14%	1,22	5,83%	1,29	0,3991	41,58%

Services									
Oil/Gas (Integrated)	7	1,54	16,50%	8,14%	1,33	3,11%	1,38	0,5230	50,24%
Oil/Gas (Production and Exploration)	351	1,63	82,48%	2,91%	0,91	4,47%	0,95	0,6976	80,22%
Oil/Gas Distribution	79	1,22	94,36%	5,60%	0,65	1,00%	0,65	0,4387	47,82%
Oilfield Svcs/Equip.	143	1,74	39,08%	9,56%	1,29	8,72%	1,41	0,5552	69,62%
Packaging & Container	25	1,26	54,73%	21,41%	0,88	2,57%	0,91	0,3542	32,10%
Paper/Forest Products	20	1,52	89,06%	15,88%	0,87	3,02%	0,89	0,3852	38,53%
Power	73	0,80	83,44%	23,38%	0,49	2,51%	0,50	0,2607	29,31%
Precious Metals	113	1,29	50,03%	1,60%	0,87	16,27%	1,03	0,7030	93,13%
Publishing & Newspapers	39	1,45	49,57%	13,67%	1,01	5,28%	1,07	0,4452	51,60%
R.E.I.T.	221	0,76	89,81%	2,17%	0,41	1,44%	0,41	0,2171	25,71%
Real Estate (Development)	21	1,41	62,89%	1,06%	0,87	6,72%	0,93	0,5535	36,15%
Real Estate (General/Diversified)	12	1,22	25,47%	9,64%	0,99	3,68%	1,03	0,3518	40,76%
Real Estate (Operations & Services)	55	1,50	64,54%	11,19%	0,95	4,19%	0,99	0,5382	43,44%
Recreation	65	0,91	31,61%	11,33%	0,71	4,48%	0,75	0,4801	45,47%
Reinsurance	3	1,03	39,48%	20,37%	0,78	12,27%	0,89	0,1255	29,15%
Restaurant/Dining	83	0,76	25,85%	18,54%	0,63	2,12%	0,64	0,4150	40,67%
Retail (Automotive)	26	1,06	53,16%	21,18%	0,75	1,05%	0,76	0,3211	46,34%
Retail (Building Supply)	5	1,47	18,73%	23,18%	1,29	1,52%	1,31	0,3598	50,34%
Retail (Distributors)	83	1,22	60,34%	16,42%	0,81	1,85%	0,83	0,5010	52,36%
Retail (General)	19	1,16	39,49%	24,75%	0,90	3,12%	0,92	0,2935	46,87%
Retail (Grocery and Food)	17	1,04	46,89%	23,56%	0,76	1,23%	0,77	0,3836	51,57%
Retail (Online)	39	1,58	8,49%	11,14%	1,46	4,03%	1,53	0,5392	50,54%
Retail (Special Lines)	124	1,07	46,68%	19,95%	0,78	3,47%	0,81	0,4567	50,69%
Rubber& Tires	4	1,66	65,26%	9,60%	1,04	11,26%	1,18	0,5027	38,00%
Semiconductor	87	1,39	12,57%	9,51%	1,24	5,50%	1,32	0,4118	51,24%
Semiconductor Equip	46	1,40	37,57%	11,25%	1,05	14,27%	1,22	0,4048	54,21%
Shipbuilding & Marine	11	1,24	56,95%	11,82%	0,83	1,76%	0,84	0,4948	60,89%
Shoe	11	0,82	6,79%	18,12%	0,78	3,85%	0,81	0,4392	39,02%
Software (Entertainment)	17	1,42	10,23%	1,56%	1,29	12,11%	1,46	0,5959	54,18%
Software (Internet)	308	1,34	4,43%	3,80%	1,28	3,29%	1,33	0,6266	64,71%
Software (System & Application)	241	1,33	12,18%	6,34%	1,19	4,43%	1,25	0,5048	59,22%
Steel	36	1,43	91,75%	11,49%	0,79	8,70%	0,86	0,4502	51,52%
Telecom (Wireless)	19	1,48	150,55%	9,38%	0,62	4,01%	0,65	0,5072	45,11%
Telecom. Equipment	121	1,29	20,72%	8,86%	1,09	6,98%	1,17	0,4771	57,78%
Telecom. Services	65	0,95	78,10%	11,89%	0,56	1,77%	0,57	0,4742	52,25%
Tobacco	20	1,91	19,84%	11,64%	1,63	2,01%	1,66	0,6963	48,90%
Transportation	21	1,41	31,12%	18,82%	1,13	5,19%	1,19	0,3969	40,03%
Transportation (Railroads)	12	1,15	30,49%	15,11%	0,92	1,31%	0,93	0,4147	31,20%

Trucking	26	1,69	101,22%	31,25%	1,00	3,04%	1,03	0,4031	43,08%
Unclassified	3	0,23	100,42%	0,00%	0,11	0,35%	0,11	0,4300	24,61%
Utility (General)	20	0,55	70,51%	26,58%	0,36	0,65%	0,36	0,1581	25,03%
Utility (Water)	18	0,47	49,00%	14,60%	0,33	0,70%	0,33	0,3123	36,78%
Total Market	7480	1,13	71,49%	10,95%	0,69	4,81%	0,73	0,4681	51,65%

Anexo D: Cálculo del Retorno Esperado del Mercado, E(Rm)

Fecha	Último	Apertura	Máximo	Mínimo	Vol.	Var. %
31.08.2012	4155.68	4125.46	4160.28	4123.69	-	0.73%
28.09.2012	4230.42	4211.61	4234.23	4203.27	-	0.45%
31.10.2012	4266.35	4260.78	4270.54	4249.12	-	0.13%
30.11.2012	4139.99	4137.55	4152.03	4136.83	-	0.06%
28.12.2012	4301.38	4294.50	4301.61	4283.16	-	0.16%
31.01.2013	4552.40	4541.51	4554.96	4530.04	-	0.24%
28.02.2013	4558.46	4520.52	4567.03	4520.33	-	0.84%
28.03.2013	4432.14	4430.46	4444.48	4422.29	-	0.04%
30.04.2013	4292.14	4257.95	4299.39	4251.80	-	0.80%
31.05.2013	4191.26	4138.25	4196.69	4134.71	-	1.28%
28.06.2013	4029.67	3961.88	4033.13	3958.32	-	1.71%
31.07.2013	3732.54	3748.36	3753.49	3708.66	-	-0.42%
30.08.2013	3628.73	3554.45	3632.10	3553.48	-	2.09%
30.09.2013	3823.85	3872.91	3872.91	3822.82	-	-1.27%
30.10.2013	3912.44	3871.47	3913.37	3864.40	-	1.06%
29.11.2013	3789.06	3742.26	3798.07	3742.26	-	1.26%
30.12.2013	3699.19	3698.07	3704.52	3686.92	-	0.07%
31.01.2014	3439.41	3399.21	3457.74	3369.63	-	1.42%
28.02.2014	3718.88	3689.73	3722.86	3682.94	-	0.81%
31.03.2014	3772.76	3761.88	3786.73	3749.53	-	0.34%
30.04.2014	3909.64	3848.09	3913.97	3847.08	-	1.63%
30.05.2014	3903.81	3944.21	3948.84	3893.85	-	-1.02%
30.06.2014	3875.73	3874.47	3876.84	3866.93	-	0.03%
31.07.2014	3875.44	3906.37	3906.37	3858.78	-	-0.79%
29.08.2014	3996.63	3963.78	3999.26	3961.82	-	0.83%
30.09.2014	3943.56	3944.87	3952.30	3932.26	-	-0.01%
30.10.2014	3850.97	3804.90	3859.03	3804.90	-	1.21%
28.11.2014	3991.78	3981.93	4002.62	3975.61	-	0.27%
30.12.2014	3850.96	3854.41	3855.96	3842.91	-	-0.09%
30.01.2015	3836.73	3839.79	3846.68	3808.71	-	-0.08%
PROMEDIO						0,51%

Rentabilidad Anual IPSA, E(Rm)

Rentabilidad de Mercado: $[(1 + \text{Promedio de Rentabilidad Mensual IPSA})^{12}] - 1$

Rentabilidad de Mercado: $[(1 + 0,51\%)^{12}] - 1$

Rentabilidad de Mercado: 6,29%

Anexo E: Interpolación de tasa Libre de Riesgo

BCP Bono del Banco Central de Chile en Pesos

Rf Tasa libre de riesgo		Años	BCP
BCP	2 años (Xo)	2	3,77%
BCP	3 años (X)	3	3,92%
BCP	5 años (X1)	5	4,22%
BCP	10 años	10	4,57%

Anexo F: Incentivo

Incentivo	(% Sueldo Bruto)	N° Participantes	Sueldo Bruto	Total Incentivo (Día)	Incentivo Anual
Bodeguero	5%	1	\$ 450.000	\$ 22.500	\$ 270.000
Trabajadores	5%	7	\$ 400.000	\$ 140.000	\$ 1.680.000
				Total Incentivo (Anual)	\$ 1.950.000

Anexo G: Infraestructura y depreciación

Demarcado de pintura (Suelo)	Rendimiento	Cantidad	Precio	Total por color
Amarillo	25 a 35 m2	3	\$ 28.000	\$ 84.000
Azul	25 a 35 m2	3	\$ 28.000	\$ 84.000
Blanco	25 a 35 m2	3	\$ 28.000	\$ 84.000
Naranja	25 a 35 m2	3	\$ 28.000	\$ 84.000
Negro	25 a 35 m2	3	\$ 28.000	\$ 84.000
Rojo	25 a 35 m2	3	\$ 28.000	\$ 84.000
Verde	25 a 35 m2	3	\$ 28.000	\$ 84.000
Total pinturas				\$ 588.000

Equipos o maquinaria	Cantidad	Precio	Total
Transpaleta Manual 2500 Kilos	1	\$ 174.000	\$ 174.000
Apilador Manual Hidráulico (3 metros)	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Carro Plataforma Plegable 150 Kilos	7	\$ 76.000	\$ 532.000
Carro Jaula de acero 400 kg	3	\$ 175.000	\$ 525.000
Total			\$ 2.231.000

Depreciación equipo o maquinaria	Total	Vida Útil	Total
Transpaleta Manual 2500 Kilos	\$ 174.000	3	\$ 58.000
Apilador Manual Hidráulico (3 metros)	\$ 1.000.000	3	\$ 333.333
Carro Plataforma Plegable 150 Kilos	\$ 532.000	3	\$ 177.333
Carro Jaula de acero 400 kg	\$ 525.000	3	\$ 175.000
Dep. Anual			\$ 743.667

Anexo H: Impuesto a la renta

Se considera un impuesto a la renta de un 25% para todos los periodos de evaluación, en conformidad al Artículo N° 20, Ley de impuesto a la Renta, donde se señala que “A contar del año tributario 2018, año Comercial 2017, la tasa general del impuesto de primera categoría a aplicar a cualquiera renta clasificada en dicha categoría, será de un 25%; dado que las tasas 25,5% y 27%, solo se aplican a los contribuyentes sujetos al régimen tributario establecido en la letra B) del artículo 14 de la LIR a la base de la renta retirada o distribuida para la aplicación de los Impuestos Global Complementario o Adicional, con imputación o deducción parcial del crédito por Impuesto de Primera Categoría”.

Como no se cuenta con la información necesaria para evaluar si la empresa se encuentra sujeta a 14 B, se considerará un 25% de impuesto general.

En los años que se indican a continuación dicho tributo se ha aplicado con las siguientes tasas:

Año Tributario	Año Comercial	Tasa	Circular SII
2002	2001	15%	N° 44, 24.09.1993
2003	2002	16%	N° 95, 20.12.2001
2004	2003	16,5%	N° 95, 20.12.2001
2005 al 2011	2004 al 2010	17%	N° 95, 20.12.2001
2012 al 2014	2011 al 2013	20%	N° 63 30.09.2010 N° 48 19.10.2012
2015	2014	21%	N° 52, 10.10.2014
2016	2015	22,5%	N° 52, 10.10.2014
2017	2016	24%	N° 52, 10.10.2014
2018 y sgtes.	2017 y sgtes.	25%	N° 52, 10.10.2014
2018	2017	25,5%	N° 52, 10.10.2014
2019 y sgtes.	2018 y sgtes.	27%	N° 52, 10.10.2014