



UTN.BA FACULTAD
REGIONAL
BUENOS AIRES

TESIS DE MAESTRÍA

*MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE
NEGOCIOS.*

Título:

*“La transformación logística que implicó el
comercio electrónico en una pyme nacional de
muebles RTA en tiempos de pandemia”*

Autor: Esp. Ing. Rocío Mariel Ortega

Director de Tesis: Dr. Ing. D. Martín Morales.

Buenos Aires - Diciembre 2022

Agradecimientos

Primeramente agradezco a la Universidad Tecnológica Nacional por brindarme las herramientas para desarrollarme académicamente.

Agradezco también a la Dra. Ing. Patricia Fernández por su guía preliminar y asignación de director de tesis. Mis agradecimientos van también a mi director de tesis, Dr. Martín Morales, por tenerme paciencia y guiarme en el desarrollo de la misma.

Además agradezco a los directivos de la compañía que fue objeto de estudio por la brindarme información necesaria para mi trabajo de tesis.

Por último, quiero agradecer a mi familia por el acompañamiento y apoyo en esta bella etapa.

Índice

1. Introducción.....	8
1.1. Planteo del problema.....	8
1.2. Contexto de la Tesis.....	11
1.3. Objetivos de la Tesis.....	12
1.3.1 Objetivo General.....	12
1.3.2 Objetivos Específicos.....	12
1.4. Estructura de la tesis.....	12
2. Materiales y métodos.....	15
2.1. El estudio de caso.....	15
2.2. Estructura del estudio de caso.....	17
2.3. Métodos de recolección de datos.....	19
3. Marco teórico.....	22
3.1. E-commerce.....	22
3.1.1. Tipos de transacciones electrónicas.....	24
3.1.2. Evolución del comercio electrónico.....	26
3.2. La estrategia empresarial.....	26
3.2.1. La estrategia de Operaciones.....	28
3.2.2. Servicio al cliente.....	31
3.3. La logística.....	35
3.3.1. Gestión de inventarios.....	38
3.3.2. Funciones del almacenamiento.....	40
3.3.3. Funciones del manejo de materiales.....	42
3.3.4. Costos relacionados al inventario.....	43
3.3.5. Determinantes de la planificación de inventarios.....	43
3.3.6. Criterio ABC para el análisis de inventario.....	45
3.3.7. Ubicación del almacén.....	46
3.3.8. La distribución en planta.....	48
3.3.9. Tipos de distribución en planta.....	49
3.3.10. Operaciones de recolección de pedidos.....	56
3.4. E-logistics.....	57
3.5. Filosofía Lean Manufacturing.....	58

3.5.1.	Herramientas Lean.....	59
3.5.2.	Lean Warehousing	69
4.	El caso.....	71
4.1.	La compañía.....	71
4.2.	El mercado del muebles en Argentina	72
4.3.	El mercado e-commerce	74
4.4.	El mercado de la compañía	75
4.5.	El almacén	79
4.5.1.	Los procesos	79
4.5.2.	Limitaciones encontradas y cambios efectuados	80
4.5.3.	El layout	80
4.5.4.	Análisis de buenas prácticas de Lean warehousing	81
4.5.5.	El valor agregado.....	83
4.5.6.	Principales desperdicios y sus indicadores.....	84
4.5.7.	Mudas sin resolver	86
5.	Conclusiones.....	88
	Bibliografía.....	89

Lista de Tablas

Tabla 1: Requerimiento de triangulación.....	18
Tabla 2: Ventajas y desventajas del análisis documental.....	21
Tabla 3: Características generales de las distribuciones en planta básicas.	50
Tabla 4: Fases de Implementación de TPM.....	69

Listas de figuras

Figura 1: Elementos del Servicio al Cliente.	32
Figura 2: Ciclo del pedido.	33
Figura 3: Lugares donde se acumula inventario.	39
Figura 4: Análisis de dimensiones del almacén óptimas de R. Francis.....	51
Figura 5: Vista aérea de dos posibles configuraciones del espacio de anaquel dentro de un almacén rectangular.	54
Figura 6: Representación de la mejora continua del ciclo PDCA.	66
Figura 7: Evolución de la compra online regular.	74
Figura 8: Participación de los diferentes canales.....	76
Figura 9: Evolución de la cantidad de clientes del canal E-commerce.....	77
Figura 10: Ventas del canal Retail.....	78
Figura 11: Evolución de ventas canal E-commerce.....	79

Resumen

El crecimiento del canal e-commerce en la compañía de muebles RTA ha implicado un aumento de la complejidad de las operaciones logísticas. Este se ha convertido en determinante para el éxito de la misma en época de pandemia. El auge de este canal ha traído aparejado el contacto con el cliente final sin intermediarios y con ello el desafío de una demanda de productos en unidades pequeñas y no por pallets como lo hacen los clientes corporativos; la multiplicación por miles de las operaciones del centro de distribución, y las limitaciones propias de las distribuciones en áreas urbanas como ser el tráfico, limitaciones legales, bandas horarias estrechas, entre otras.

Como la compañía terceriza la logística de la última milla en empresas especializadas en la temática, la Tesis se centra en describir los principales desafíos relacionados con la gestión del centro de distribución como parte importante en la mejora de eficiencia con miras al cliente. Para ello se describen los procesos de picking, packing y todos aquellos que tengan como resultado final la distribución del producto al cliente final del canal e-commerce. Además, se describen los cambios llevados a cabo en lo relacionado al lay out y, procesos productivos y administrativos para hacer a la compañía más apta para el comercio electrónico.

Palabras claves

Logística, Logística de última milla, e-commerce, retail, RTA (Ready to assemble), picking, packing, Lean Manufacturing

1. Introducción

1.1. Planteo del problema

La llegada del comercio electrónico ha llevado a las compañías a estrechar el contacto con el cliente final y reducir los intermediarios, al crecimiento del volumen de ventas por unidad y no por pallet de producto. Esto complejizó la tarea del sector logístico el cual multiplicó por miles el volumen de operaciones del centro de distribución. Este cambio de paradigma del comercio ha impactado drásticamente en la manera en que se gestiona la logística y demás operaciones en las empresas. La vigencia e importancia de la logística como factor clave en el éxito del canal e-commerce en tiempos de pandemia ha motivado su análisis y estudio.

Esta situación no escapa a la pyme en estudio que produce y vende muebles RTA en el mercado nacional en los canales de retail, tradicional (mueblerías y multirubro) y comercio electrónico o e-commerce a través de intermediarios. En los últimos años el canal e-commerce ha venido creciendo y afianzándose como canal de venta. El 2020, la pandemia y las medidas de aislamiento y distanciamiento social han fomentado aún más la elección de este canal por parte del cliente. Por tales motivos se pretende identificar y estudiar cuáles han sido y son actualmente los principales desafíos logísticos que presenta la compañía para satisfacer su creciente demanda. Sin embargo, como la compañía terceriza la logística de distribución, se analizarán todas las actividades logísticas efectuadas directa o indirectamente que tengan influencia sobre el éxito del canal e-commerce.

La compañía objeto de estudio se dedica hace más de 20 años a la fabricación y venta de muebles RTA (Ready to Assemble) en el mercado nacional. La misma atendía inicialmente el canal de venta tradicional (pequeñas mueblerías y multirubros) y el de retail. En los últimos años la participación de los mismos cambió drásticamente. La venta tradicional pasó de un 35% de participación en 2015 a un 17% en 2019, mientras que el retail se mantuvo entre un 40% y 50%. Con el auge de internet y el comercio electrónico ha tomado gran relevancia el canal e-commerce el cual ha llegado a generar el 35% de los ingresos de la compañía desplazando al tradicional.

Se trata de un estudio de caso descriptivo que toma como objeto de estudio una pyme argentina de muebles RTA que a partir del 2015 ha visto aumentada su participación en el canal e-commerce. Sobre la misma se analizan los principales desafíos logísticos que se fueron presentando como resultado de la declaración de pandemia en marzo de 2020 y, los cambios que requirieron llevar adelante para adaptar la logística y demás procesos a

los requerimientos y necesidades de este canal. La problemática se enmarca en el canal de comercio electrónico el cual viene creciendo exponencialmente año a año e impulsado por las medidas de aislamiento y distanciamiento social exigiendo la rápida adaptación de la compañía para mantenerse competitiva.

Si analizamos la evolución de la logística a través del tiempo encontramos que la referencia más antigua de logística está relacionada con la logística militar del libro “El arte de la guerra” (Aproximadamente del siglo V a.C.) de Sun Tzu. El mismo es un tratado de logística militar donde se enseñan los secretos de la logística y el armamento, reseña los sistemas de mando, explica las llaves de la comunicación y las claves de la disciplina, diferencia los niveles de rango y, sobre todo, establece pautas de estrategia innovadoras que aún hoy siguen vigentes.

Sus enseñanzas van más allá del concepto literal de guerra. Al aplicarse a nivel empresarial está relacionado con el conocimiento de las fortalezas y debilidades propias y de la competencia que permitan aplicar estrategias para ser vencedores en el mercado.

Ya en la Segunda Guerra Mundial el término logística se afianza con la implantación de estrategias por parte de los ingenieros logísticos. Éstos coordinaban la gestión de aprovisionamiento de los suministros y materiales para sus ejércitos posibilitando enfrentar batallas sin contratiempos.

Finalizada la misma se inicia un periodo de crecimiento de la demanda, acompañado de un crecimiento en la producción y ventas, pero no así por la distribución. El concepto fue adaptándose al ámbito empresarial adecuando la estrategia para hacer frente a procesos que llevan a cabo compañías que cuentan con un número elevado de puntos de suministro y de clientes geográficamente dispersos.

La década del 60 fue una etapa de transición donde se puso énfasis en el desarrollo de los medios de transporte, especialmente el ferrocarril en Europa y el transporte terrestre en Norteamérica.

Ya en la década del 80 la distribución física se unió a la gestión de materiales, los directivos de distribución empezaron a analizar los programas de marketing y a orientarse al servicio al cliente. Empezaron a establecer estrategias de gestión de inventarios y a trabajar sobre los tiempos de respuestas para ganar rentabilidad. Otro factor a destacar es la aparición del concepto de gestión de materiales (Mora García, 2011) donde el MRP brinda soporte para obtener mayor productividad de las plantas tomando una postura proactiva en el diseño de la estrategia de fabricación. Se empiezan a desarrollar más

opciones de servicios de transporte y comienza un proceso de racionalización de los mismos.

A partir de los 90 se comienza a hablar de la globalización en la cual empiezan a tomar importancia las operaciones internacionales más complejas. Estas se distinguen por operaciones de internacionales de fabricación, compra y estrategias de marketing globales que exigen gestionar una logística a nivel mundial. Esto implica una logística que controle la distribución e inversiones dentro y entre un gran número de naciones con leyes, culturas, niveles de desarrollo y aspiraciones diferentes.

La última evolución relacionada a la logística tiene que ver con la llegada del comercio electrónico que ha revolucionado el consumo y se ha convertido en una herramienta de mucho éxito en el mundo de los negocios por su apertura y facilidad de acceso a internet. Hoy en día, el e-commerce se presenta como una herramienta fundamental para sostener a los comercios en tiempos de pandemia, cuarentena y distanciamiento social. Según la CACE los primeros datos de abril del 2020 habían evidenciado que el comercio electrónico iba a ser uno de los pocos sectores impulsados por la pandemia en la Argentina: la facturación del canal creció 84% en un mes. Como cita CACE, según un informe de eMarketer, en EE.UU mientras el retail tradicional se espera que caiga un 14% en 2020, el e-commerce se estima que crecerá un 18% en el mismo período, alcanzando un 14% del comercio total (y un 20% si se saca combustibles del denominador).

Según algunos expertos en e-commerce, el comercio electrónico se refiere a las ventas generadas por internet, cable o TV interactiva y que se realizan con pagos online (Fonseca, 2014).

Esto es una oportunidad para el desarrollo y crecimiento de empresas logísticas. Sin embargo, requiere estar preparado para mantener la calidad del servicio, ya que el e-commerce supone un mayor número de operaciones con cualquier parte del mundo y con gran rapidez. El crecimiento de las ciudades y su ritmo de vida acelerado han sido factores determinantes para que el e-commerce continúe creciendo año a año y se consolide como canal de venta.

Como contracara el auge del comercio electrónico aparecieron una serie de inconvenientes para la rama logística. Primero que nada el número de operaciones logísticas creció exponencialmente, la forma de esta pasó a ser por paquetes individuales en lugar de pallets de materiales homogéneos, las zonas de entrega pasaron a ser primordialmente urbanas donde se encontraron con una serie de incidencias como el

tráfico de las ciudades, la ausencia del cliente en el punto de entrega, las devoluciones, franjas horarias distintas, limitaciones legales, etc. Todas estas situaciones han requerido un esfuerzo adicional por parte de las compañías para adaptar la misma para hacerla más versátil, eficiente y mantenerse competitivos.

1.2. Contexto de la Tesis

El crecimiento acelerado del e-commerce ha creado grandes oportunidades de desarrollo económico en el mercado local e internacional. A nivel mundial el e-commerce representa en 2018 alrededor del 13% del total de ventas de retail y según un pronóstico de emarker.com para el 2023 alcanzará un 22% y un crecimiento mayor al 100% de facturación en dólares americanos. Además estiman que en Latinoamérica crecerá a ratios del 21,3% un poco mayor al promedio mundial de 20,7%.

El comercio electrónico ha experimentado una notable evolución en cuanto a experiencia de usuario, tratando de disminuir la barrera de compra que la no tangibilidad genera en el consumidor digital. Ha pasado de un simple catálogo de productos o servicios a uno con mejor usabilidad debido a imágenes 360, videos, tutoriales, comentarios de otros clientes, facilidades de pago, entre otras.

A nivel mundial las 8 naciones que mayor ingreso por ventas e-commerce tienen son China, Estados Unidos, Japón, Alemania, Corea del Sur, Francia, Canadá e India. China, a pesar de tener el mayor ingreso sólo posee porcentaje de penetración de internet cercano al 60%, mientras que los demás superan el 80%.

Cabe destacar que Argentina se encuentra en el top ten de países con mayor porcentaje de penetración del internet en el total del retail, siendo en el 2019 un 18,8%. A su vez su abultada facturación anual de U\$s 4.260.738.000 en el 2019 la posiciona cuarta en Latinoamérica. Respecto al crecimiento interanual Argentina experimentó en 2019 un crecimiento del 76% en el comercio electrónico y el rubro de muebles se encuentra en la cuarta posición de nivel de facturación con un crecimiento de 91% respecto a 2018.

La empresa en estudio ha evidenciado cifras de crecimientos interanuales en el periodo de estudio, las compras regulares (las que son efectuadas al menos una vez al mes) pasaron de un 39% de los compradores en 2015 a un 42% en 2016, un 46% en 2017, un 49% en 2018 y a un 66% en 2019; lo que demuestra el crecimiento de la regularidad de compra. Si bien el 2019 ha sido un año marcado por la crisis político económica ha presentado excelentes números en el comercio electrónico.

Durante el primer semestre del 2020 el comercio electrónico tomó un gran impulso de la mano de las reglamentaciones de aislamiento y distanciamiento social. Si bien durante el

mes de abril se orientaba principalmente al consumo de alimentos y artículos esenciales. En los meses siguientes, con la habilitación de despachos de bienes no esenciales, se vio reflejado el crecimiento del canal eCommerce en el total de ventas. Según datos de la CACE, pasó de un 18% en el primer trimestre a un 49% en el segundo. Además, más del 60% de lo facturado en el semestre es representado por las ventas del segundo semestre, lo que evidencia el gran crecimiento del canal.

En todos estos años el desarrollo tecnológico y la logística han sido los caballos de batalla de este canal que no para de crecer. La logística se ha adaptado a los nuevos volúmenes de operaciones sin relegar a los tiempos de entrega y la efectividad. Al mismo tiempo se orientaron a reducir los costos logísticos al máximo.

1.3. Objetivos de la Tesis

1.3.1 Objetivo General

- Identificar los principales desafíos logísticos en el canal de venta electrónica pre y post pandemia.
- Identificar el impacto del crecimiento del canal e-commerce en el diseño de las operaciones logísticas.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar características y especificaciones de los clientes del canal e-commerce
- Analizar el impacto de la pandemia en el canal e-commerce en el número de operaciones.
- Analizar la participación del e-commerce en el volumen total de ventas.
- Identificar la influencia en los tiempos de procesos de armado de pedidos y de entrega.
- Evaluar las repercusiones sobre el nivel de eficiencia total.

1.4. Estructura de la tesis

Resumen

Capítulo 1: Introducción

- Planteo del problema
- Contexto de la Tesis
- Objetivos de la Tesis
 - Objetivo General
 - Objetivos Específicos

- Estructura de la tesis

Capítulo 2: Materiales y métodos

- El estudio de caso
- Estructura del estudio de caso
- Métodos de recolección de datos

Capítulo 3: Marco teórico

- E-commerce
 - Tipos de transacciones electrónicas
 - Evolución del comercio electrónico
- La estrategia empresarial
 - La estrategia de Operaciones
 - Servicio al cliente
 - Tiempos de ciclo del pedido
 - Niveles óptimos de servicio.
 - Medición del servicio
- La logística
 - Gestión de inventarios
 - Funciones del almacenamiento.
 - Funciones del manejo de materiales
 - Costos relacionados al inventario
 - Determinantes de la planificación de inventarios
 - Criterio ABC para el análisis de inventario
 - Ubicación del almacén
 - La distribución en planta
 - Tipos de distribución en planta
 - Configuración de la instalación
 - Operaciones de recolección de pedidos
 - Plataformas Crossdocking
- E-logistics
- Filosofía Lean Manufacturing
 - Herramientas Lean
 - Six Sigma

- Kaizen
- Las 5s
- Prueba de errores (Poka Yoke)
- SMED
- PDCA
- CUANDO
- Kan Ban
- Mantenimiento Productivo Total (TPM)
- Lean Manufacturing

Capítulo 4: El caso

- La compañía
- El mercado del muebles en Argentina
- El mercado e-commerce
- El mercado de la compañía
- El almacén
 - Los procesos
 - Limitaciones encontradas y cambios efectuados
 - El layout
 - Análisis de buenas prácticas de Lean warehousing
 - El valor agregado
 - Principales desperdicios y sus indicadores.
 - Mudas sin resolver

Conclusiones

Bibliografía

2. Materiales y métodos

2.1. El estudio de caso

Es un método de investigación que se basa en lo particular, en lo distintivo o excepcional. En general los estudios de casos son las estrategias preferidas cuando las preguntas “cómo” y “por qué” son realizadas, cuando el investigador tiene poco control sobre los eventos, y cuando el foco está en un fenómeno contemporáneo dentro de un contexto de la vida real. (Robert, 2020)

Es el estudio profundizado y exhaustivo de uno o muy pocos objetos de investigación, lo que permite obtener un conocimiento amplio y detallado de los mismos (Sabino, 1992).

Como su nombre lo indica, este método se emplea para efectuar investigaciones sobre casos particulares que requieren ser comprendidos en profundidad. En este tipo de investigación el objeto de estudio puede estar formado por una o varias personas, empresas, procesos, etcétera; pero no sobre toda la población. Por tal motivo mediante un estudio de caso no se pueden obtener definiciones generales que representen a la totalidad de la población sino solo al objeto de estudio particular seleccionado.

La limitación mayor de este tipo de investigaciones es, de acuerdo a lo anterior, la casi absoluta imposibilidad de generalizar o extender a todo el universo los hallazgos obtenidos, por lo que resultan poco adecuadas para formular explicaciones o descripciones de tipo general. Su ventaja principal estriba en su relativa simplicidad y en la economía que supone, ya que pueden ser realizadas por un investigador individual o por un grupo pequeño, y porque no requiere de técnicas masivas de recolección como las encuestas y otros métodos. (Sabino, 1992).

La finalidad al emprender un estudio de caso es investigar la particularidad, la unicidad, del caso singular. Se puede hacer referencia a otros casos, pero la tarea fundamental es entender la naturaleza distintiva del caso particular (Simons, 2009).

Las principales virtudes que posee el estudio de caso como método de investigación se listan a continuación:

- El estudio de caso que usa métodos cualitativos permite estudiar en forma exhaustiva la experiencia y la complejidad de los programas y las políticas, e interpretarlos en precisos contextos socioculturales que se aplican unos y otros.
- Es útil para investigar y comprender el proceso y la dinámica del cambio.
- Puede documentar múltiples perspectivas, analizar puntos de vista opuestos, demostrar la influencia de los actores clave y sus mutuas interacciones al contar

una historia del programa o la política en acción. Puede explicar cómo y por qué ocurren las cosas.

- Es flexible, es decir, no depende del tiempo ni está limitado por el método. Se puede realizar en pocos días, meses o durante años, y quedar redactado de diferentes formas y extensiones adecuada a la escala de tiempo.
- Los estudios de caso redactados en un lenguaje accesible permiten que el público al que van dirigidos experimente de forma indirecta lo observado.
- Tiene el potencial de implicar a los participantes en el proceso de investigación.

Como cualquier método de investigación el estudio de caso también posee limitantes cuyas principales se listan a continuación:

- Difícil lectura de informes extensos y detallados.
- Al representar estados de situaciones acotados en el tiempo, no son relevantes fuera de la escala temporal debido a la evolución del objeto de estudio.
- Cuando es aplicado en política se juzga la validez y subjetividad de las conclusiones obtenidas.

Según sus objetivos los estudios de caso pueden ser exploratorios, descriptivos o explicativos.

a) Exploratorias: Son las investigaciones que pretenden darnos una visión general y sólo aproximada de los objetos de estudio. Este tipo de investigación se realiza especialmente cuando el tema elegido ha sido poco explorado, cuando no hay suficientes estudios previos y cuando aún, sobre él, es difícil formular hipótesis precisas o de cierta generalidad. Suelen surgir también cuando aparece un nuevo fenómeno que, precisamente por su novedad, no admite todavía una descripción sistemática, o cuando los recursos de que dispone el investigador resultan insuficientes como para emprender un trabajo más profundo.

b) Descriptivas: Su preocupación primordial radica en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos. Las investigaciones descriptivas utilizan criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando de ese modo información sistemática y comparable con la de otras fuentes.

c) Explicativas: Son aquellos trabajos donde nuestra preocupación se centra en determinar los orígenes o las causas de un determinado conjunto de fenómenos. Su objetivo, por lo tanto, es conocer por qué suceden ciertos hechos, analizando las

relaciones causales existentes o, al menos, las condiciones en que ellos se producen. Este es el tipo de investigación que más profundiza nuestro conocimiento de la realidad porque nos explica la razón o el porqué de las cosas, y es por lo tanto más complejo y delicado, pues el riesgo de cometer errores aumenta aquí considerablemente. (Sabino, 1992)

El que se desarrolla en la presente tesis es descriptivo debido a que se busca describir los resultados del cambio de contexto de la forma de hacer negocios y su influencia en la manera en que se desarrolla la logística.

2.2. Estructura del estudio de caso

El desarrollo de las preguntas de investigación es uno de los primeros pasos metodológicos que un investigador debe llevar a cabo cuando emprende una investigación. Debe ser lo suficientemente completa, precisa y clara de manera que sirva de guía para el desarrollo del trabajo posterior.

Las preguntas de investigación deben guiar lo que se hace en el campo de trabajo, desde la obtención de permiso de acceso al mismo hasta la triangulación de datos (Skate, 2007). Una vez que se tiene en claro las preguntas de investigación, se procede a localizar fuentes para recopilar datos. Estos pueden ser de fuentes secundarias, de entrevistas, encuestas, investigaciones similares o notas tomadas mediante la observación. Cada uno de estos datos deben ser validados para evitar sesgos o subjetividades y dotar a la investigación de sustento científico.

La interpretación y análisis de los datos consiste en dar sentido a las primeras impresiones, así como a los resúmenes finales (Stake, 2007).

Según Stake (2007) los investigadores utilizan dos estrategias para dar sentido a los casos, la interpretación directa de los casos individuales y la suma categórica. El estudio de casos se basa en ambas estrategias, la primera de ellas es el análisis de casos individuales, de situaciones que se repiten por única vez o en determinadas condiciones o en casos individuales; mientras que la segunda estrategia el investigador suma los resultados de ejemplos hasta que pueda decir algo sobre ellos como conjunto.

Para validar los datos obtenidos en el campo se efectúa el proceso conocido como triangulación. El mismo efectúa el contraste de los datos obtenidos mediante diferentes medios o enfoques, por ejemplo: si se quiere defender una determinada apreciación se puede contrastar el resultado de una entrevista con el procesamiento de datos secundarios o de encuestas. De esta manera se puede comprender el problema desde diferentes ángulos resultando un análisis más amplio de la situación problemática.

Dependiendo de lo que se quiera hallar se triangulan dos o más datos recopilados desde diferentes fuentes que permitan obtener conclusiones contundentes y amplias respecto a la problemática.

Para cualquiera de las siguientes afirmaciones descriptivas e interpretativas puede ser necesaria la triangulación. Ésta agota los recursos, al menos el tiempo, por tanto sólo se triangularán deliberadamente los datos y los supuestos relevantes. La importancia depende de nuestra intención de ofrecer una comprensión del caso, y del grado en que tal afirmación contribuye a aclarar la historia o a diferenciar significados opuestos. Si es esencial para definir el caso, deberemos estar más que seguros de estar en lo cierto.

Lo expuesto precedentemente lo resumiremos en este sencillo cuadro:

Situación de los datos	Necesidad de triangulación
Descripción incuestionable	Se requiere poco esfuerzo para confirmarla.
Descripción dudosa y cuestionada	Requiere ser confirmada
Datos fundamentales para un aserto	Se requiere mayor esfuerzo para confirmarlos.
Interpretaciones clave	Se requiere mayor esfuerzo para confirmarlas.
Persuasiones del autor identificadas como tales	Se requiere poco esfuerzo para confirmarlas.

Tabla 1: Requerimiento de triangulación.
Fuente: R. Stake (2007)

Finalizadas las etapas anteriores, se procede a redactar el informe final donde se plasman las conclusiones sacadas, las inquietudes, razonamientos sobre lo investigado. Durante la misma el autor debe describir lo suficiente pero sin abrumar al lector con lo evidente o negarle las bases para poder suponer.

La misma debe estar organizada de manera de que el lector pueda comprender el caso y sus conclusiones, y que responde a un caso particular y que por lo tanto no puede aplicarse para generalizar a toda la población con características similares.

2.3. Métodos de recolección de datos

Para la etapa de recolección de datos, las técnicas y herramientas que se emplean normalmente son la observación, la entrevista y el análisis de documentos.

Según Pardinás (2005) en el campo de la investigación científica la observación se refiere al procedimiento de mirar detenidamente o sea, en sentido amplio, el experimento, el proceso de someter conductas de algunas cosas a condiciones manipuladas de acuerdo con ciertos principios para llevar a cabo la observación; como así también significa el conjunto de cosas observadas, el conjunto de datos y el conjunto de fenómenos.

Como cita Ñaupás Paitán et. al la observación puede tomar diversas modalidades:

- Según los medios utilizados: observación no estructurada y observación estructurada. La observación estructurada sirve a una investigación, descriptiva- cuantitativa, mientras que la no estructurada sirve para investigaciones exploratorias, de tipo cualitativo.
- Según la participación del observador: observación no participante y participante. La primera sirve para investigaciones de enfoque cuantitativo y la segunda en las investigaciones cualitativas.
- Según el número de observadores: observación individual y en equipo. La observación en equipo ofrece mayor confiabilidad.
- Según el lugar donde se realiza: observación de campo, observación en laboratorio y gabinete y la observación documental en gabinete. La observación de campo es fundamental sobre todo en antropología, sociología, arqueología, economía, administración, ciencias de la educación, biología, ecología, geografía, geología, etc. La de laboratorio es esencial en química, bioquímica, histología, patología, etc. La observación documental en gabinete es propia de las investigaciones sociales, históricas, geográficas, filosóficas o literarias.

La entrevista proporciona un excelente instrumento heurístico para combinar los enfoques prácticos, analíticos e interpretativos implícitos en todo proceso de comunicar. (Galindo Cáceres, 1998).

La entrevista será considerada buena elección si:

- Se considera necesario que exista interacción y diálogo entre el investigador y la persona.
- La población y universo es pequeño y manejable

- El objeto de estudio no se conoce muy bien; el problema y el objeto de estudio pueden ser revisados durante el proyecto.
- El “rango” de las respuestas no puede ser conocido con anticipación. Algunos encuestados pueden presentar puntos de vista que sean nuevos y desconocidos para nosotros.
- Necesitamos la opción de presentar preguntas adicionales basadas en la información de los encuestados.
- Las preguntas están relacionadas con el conocimiento tácito los puntos de vista personales (actitudes, valores, creencias, etc), de los encuestados.
- Algunos de los encuestados tienen dificultad de expresarse por escrito-.
- Queremos publicar un informe que sea fácil de leer e interese al público general.
“Manual de técnicas de Investigación” (Huamán Valencia, 2005, pp. 20-21).

La entrevista estructurada o dirigida se emplea en diversas disciplinas se emplea cuando no hay suficiente materiales informativos sobre ciertos aspectos que interesa investigar, o cuando la información no puede obtenerse a través de otras técnicas. *“Guía para hacer investigaciones sociales”* (Rojas Soriano, 1998, p. 216).

Las características del análisis de documentos o análisis documental consisten en analizar la información registrada en materiales duraderos que se denominan documentos. Se consideran dos tipos básicos de documentos: escritos y visuales. Entre los escritos se pueden considerar actas, circulares, cartas, diarios, discursos, periódicos, revistas, programas de cursos, horarios, materiales, leyes y decretos. Películas, fotografías, dibujos y esculturas constituyen documentos visuales. *“Introducción a las técnicas cualitativas de investigación aplicadas en salud”* (Vázquez Navarrete et.al., 2011, p. 74).

A continuación se presentan las principales ventajas y desventajas del análisis de documentos como método de recolección de datos.

Ventajas	Desventajas
Técnica no intrusiva	Disposición de documentos limitada o parcial.
Los datos tienen forma permanente	Escritos con otro propósito
Información longitudinal de bajo costo.	

Tabla 2: Ventajas y desventajas del análisis documental.
Fuente: Vázquez Navarrete et. al. (2006)

3. Marco teórico

3.1. E-commerce

Proviene de los términos en inglés Electronic Commerce o Comercio electrónico. Este concepto engloba las actividades desarrolladas por medios electrónicos que involucran directamente al consumidor, como ventas, proceso de órdenes de compra, administración de las relaciones de los clientes y programas de lealtad comercial. (Gaitán & Pruvost, 2001).

El e-commerce o comercio electrónico es aquella actividad económica basada en ofrecimiento de productos o servicios, ya sea para su compra o venta, a través de medios digitales como internet. Esta actividad, con todas sus prácticas específicas, implica una nueva forma de hacer negocios y representa el camino que actualmente muchas empresas están eligiendo recorrer para consolidarse o continuar expandiéndose (Cisneros Canlla, 2017).

Con la herramienta que es internet muchas cosas están cambiando a pasos agigantados, y entre ellos la manera de hacer negocios, los hábitos de compra, la utilización de intermediarios, la logística, el uso del dinero, los medios de pago, el concepto de tiempo libre, el concepto de servicio, se están presentando nuevas oportunidades de llegar directo al cliente, de tener un negocio de la manera más rápida posible, de incrementar el negocio pudiendo acceder a clientes de todo el mundo, de competir en igualdad de condiciones, y parecer estar cerca de todo y todos. (Mora García, 2011).

Según la Oficina de Promoción de la Sociedad de la Información (ISPO) citado en (Kaba, 2008), el comercio electrónico comprende actividades muy diversas, como comercio electrónico de bienes y servicios, suministro en línea de contenidos digitales, transferencia electrónica de fondos, compraventa electrónica de acciones, conocimientos de embarque electrónicos, subastas, diseños y proyectos conjuntos, prestación de servicios en línea (online-sourcing), contratación pública, comercialización directa al consumidor y servicios posventa. Por otra parte, abarca a la vez productos (bienes de consumo, equipo médico especializado) y servicios (servicios de información, financieros y jurídicos), actividades tradicionales (asistencia sanitaria, educación) y nuevas actividades (centros comerciales virtuales).

El comercio electrónico resulta de la evolución de comercio tradicional sumado al avance tecnológico producto de la incursión de internet y la globalización de los

negocios. Es una modalidad que continúa evolucionando conforme avanza la tecnología de las comunicaciones.

A través de internet las transacciones comerciales se agrupan según las siguientes modalidades de los bienes o servicios que se venden, la forma en que los recibe el cliente final y, los agentes o partes que intervienen en la operación. (Kaba I. , 2008).

Según el bien que interviene en la transacción pueden ser tangibles (que no pueden transmitirse a través de la red) e intangibles (los que están digitalizados, en un disco duro y que pueden ser transmitidos a través de internet una vez adquiridos).

Según la forma de entrega al cliente del bien o servicio adquirido pueden ser indirectos cuando requieren del apoyo en transporte e infraestructura, y los directos los cuales una vez efectuada la compra de un bien intangible puede entregarse inmediatamente a través de la red.

Según Somalo Peciña (2017) los principales beneficios del e-commerce respecto al comercio tradicional son:

- Disponibilidad. Desde cualquier lugar del mundo (se requiere una conexión a la red) se pueden hacer transacciones en cualquier momento (concepto 24x7 o 24 horas disponible los 365 días del año), lo que facilita el acceso a un enorme mercado eliminando las barreras físicas y geográficas.
- Acceso a la información. La actividad digital deja un rastro de información extremadamente completo. Se generan “toneladas” de datos que, adecuadamente tratados, se pueden convertir en una gran fuente de información y conocimiento para mejorar el negocio, conocer a los clientes y sus gustos y mejorar la competitividad y rentabilidad del negocio.
- Menores barreras de entrada. Iniciar un negocio de venta online suele tener menos costes y necesidades de financiación que un negocio tradicional de venta. Con frecuencia se afirma equivocadamente que el comercio electrónico tiene menores costes o mejores márgenes. Esto, en sentido universal, es falso. Pero, sin duda, los primeros pasos de un negocio pueden ser mucho más sencillos y menos costosos que montar un negocio tradicional.
- Personalización. Podemos generar contenidos y ofertas comerciales totalmente personalizadas.
- Información disponible y riqueza de formato. Podemos dar mucha más información (sobre el producto, servicio, disponibilidad, etc) y utilizar formatos más potentes que en el comercio tradicional (video, fotografía, formularios interactivos, etc).

- Entorno social. Podemos aprovechar la potencia social del medio digital para conseguir difusión a través de los perfiles de usuarios (por ejemplo, un retuiteo, un me gusta o la utilización del hashtag), contenido generado por el usuario (críticas o revisiones de producto, artículos y pos, etc) o convertir nuestro site en un lugar de encuentro y referencia virtual para los amantes de una determinada materia (como un club de fans o un grupo de estudio)
- Flexibilidad. Que se traduce en una gran capacidad para hacer pruebas y aprender del error sin que su coste sea una cosa insalvable. El medio digital nos permite probar multitud de posibles alternativas en tiempo real en cuanto a productos, precios, ofertas, comunicación, interfaz, etc., que nos ayudarán a saber qué funciona en función del comportamiento real de nuestros clientes.
- Posibilidad de virtualizar los inventarios. Podemos vender productos que no tenemos en stock, que todavía no hemos comprado de hecho. Esto permite tener a la venta productos que otro modo sería muy complicado por factores como baja rotación, alto nivel de obsolescencia, alto valor unitario, alto coste de almacenaje o manipulación, etc.
- Posibilidad de entregar en prácticamente cualquier lugar del mundo. A través de las grandes redes de servicios de correos y de empresas de transporte globales, se puede llegar casi a cualquier rincón del planeta con un coste cada vez más reducido y accesible.

El autor también señala como reto del comercio electrónico a captación de nuevos clientes la cual requiere efectuar acciones de marketing que casi siempre implican invertir recursos y dinero. Además es necesario saber dirigir y gestionar las tecnologías requeridas para la venta online, comprender que la misma es servicio, y que se debe ser capaz de cumplir con lo que se ofrece en la oferta virtual. Así como también saber transformar los datos en información útil, y comprender para cada mercado y cliente lo que cada uno de ellos requiere para poder ofrecérselo.

3.1.1. Tipos de transacciones electrónicas

Según los agentes que participan en las transacciones comerciales pueden ser:

- B2B (Business to Business) Negocios a Negocios.
- B2C (Business to Consumer) Negocios a Consumidores.
- B2G (Business to Governments) Negocios a Gobiernos.
- G2G (Governments to Goberments) Gobiernos a Gobiernos.

- C2G (Consumers to Governments) Consumidores a Gobiernos.
- C2C (Consumers to Consumers) Consumidores a Consumidores.

B2B se define al concepto de business to business (negocio a negocio), en donde se realiza la transacción comercial únicamente entre empresas que están en Internet, sin la intervención de consumidores, se da a conocer propuestas de venta y negociación de precios, cierre de ventas y despacho de pedidos. Esta modalidad de comercio permite ahorrar tiempo y costo, está relacionado con EDI o llamado Electronic Data Interchange (Intercambio Electrónico de Datos) es el intercambio entre sistemas de información, por medios electrónicos, datos estructurados de acuerdo con normas estandarizadas de mensajes. (Basantes Andrade, y otros, 2016).

Ejemplos de relaciones B2B:

- Una empresa compra el catálogo electrónico de su proveedor.
- Una fábrica recibe instrucciones electrónicas de su distribuidor.
- Una empresa busca posibles proveedores y solicita cotizaciones, a través de una aplicación de internet.
- Una compañía realiza una subasta electrónica en que hace competir a sus posibles proveedores de materia prima.
- Un proveedor envía una factura electrónica a su empresa cliente.
- Una empresa envía una orden de compra electrónica a sus proveedores y recibe en línea confirmación de la misma. (Kaba I. , 2008)

B2C es un modelo en que actúa el consumidor y la empresa que oferta productos. Emplea Internet como medio de comunicación y negociación, con el objetivo de vender bienes y servicios. Es conocido como business to consumer (negocio a consumidor), actualmente el más utilizado por las personas que desean adquirir productos o servicios a través de una tienda virtual del Internet. (Basantes Andrade, y otros, 2016)..

Existen empresas que dan servicio a este tipo de comercio electrónico como ser la gigante norteamericana Amazon®, mercadolibre® y otras famosas tiendas virtuales.

B2G se trata del uso de internet para efectuar compras por parte de los estados (licitaciones, solicitudes de precios, contrataciones, etc).

C2C se refiere a las transacciones privadas entre consumidores que pueden tener lugar mediante el intercambio de correos electrónicos o el uso de tecnologías P2P (Peer to peer). (Basantes Andrade, y otros, 2016).

G2G se refiere a la coordinación entre las acciones de gobiernos de diferentes países o entre las administraciones públicas de un mismo país a través de internet. (Lobejón Herrero, 2001).

C2G Es la relación existente entre gobiernos provinciales, municipales, federales y los consumidores para ejecutar un proceso comercial o de negocios, por ejemplo: que los ciudadanos realicen sus trámites en línea a través de un portal, pago de impuestos, multas, tarifas públicas, en donde se puede acceder a la información en línea en cualquier momento. (Basantes Andrade, y otros, 2016).

3.1.2. Evolución del comercio electrónico

Lo único que es permanente es el cambio, y cada día se efectúa a una mayor velocidad.

E-business. Este constante cambio influye en todos los ámbitos de la economía, y el comercio no es excepción de ello. Según Somalo Peciña (2017) la aparición de las tecnologías de la información sustentadas sobre todo en internet, han generado una nueva forma de hacer y organizar los negocios que abarca prácticamente a todos los ámbitos y sectores de la economía. Al principio era conocido como e-business, y a pesar de que la terminología quedó prácticamente en desuso no ha hecho otra cosa que aumentar su protagonismo en todos los ámbitos.

E-commerce. Una de las evoluciones de éste es el e-commerce, que permite replicar procesos de venta por medios electrónicos, principalmente vía internet. Éste nace en los años 90 del siglo pasado y ha ido aumentando su relevancia en la economía y la sociedad progresivamente.

M-commerce. La evolución de los dispositivos móviles ha generado una nueva generación de comercio electrónico desarrollado a través de dispositivos móviles. Su nombre proviene de la palabra mobile commerce haciendo referencia a los dispositivos móviles.

IoT. Así mismo el IoT (Internet of things) promete generar una fuerte revolución en todos los aspectos de la sociedad de la información y por supuesto lo hará en el e-commerce.

Los sectores que más han mutado debido a la llegada del e-commerce son el turismo, ya sea desde la reserva de vuelos, hoteles, traslados, excursiones y el pago de los mismos todo se efectúa a través de internet. Otro de los sectores muy impactados por el e-commerce es la industria de la música y el cine, que permiten adquirirlos online.

3.2. La estrategia empresarial

Toda organización se basa en una estrategia a largo plazo en la cual se encuadran sus actividades del mediano y corto plazo. Cuando se habla de Estrategia Empresarial según

Kuntz y otros (1985) citado por Domínguez Machuca y otros (1995) se refiere a los propósitos fundamentales y los objetivos a largo plazo de la firma, así como los cursos de acción y la asignación de recursos necesarios para alcanzarlos.

Según Hayes y otros (1988) citado por Domínguez Machuca y otros (1995) el propósito último de la estrategia empresarial es dirigir las energías, capacidades y recurso de la organización a la construcción de una ventaja competitiva sostenible sobre sus competidores a lo largo de una o más dimensiones de rendimiento.

Cuando se habla de ventaja competitiva se refiere al área donde la compañía se distingue respecto a la competencia y es elegida por ella. Toda ventaja competitiva requiere de mucho esfuerzo por parte de la compañía para mantenerse en el tiempo, dado que los competidores rápidamente tratarán de igualarla o mejorarla. Por tal motivo resulta primordial orientar los esfuerzos de manera que para la competencia sean difíciles de igualar o superar.

Según Domínguez Machuca y otros (1995) el desarrollo de la estrategia inicia con el Diagnóstico de situación. El mismo implica un análisis externo donde se pretende establecer el estado presente y futuro de su entorno general (economía, política, etc.) y su entorno específico (mercado, competencia, tecnología, etc.) con el objetivo de determinar las oportunidades y amenazas que presentan o presentarán. A su vez se efectúa un análisis interno con el objetivo de determinar las fortalezas y debilidades de la empresa. El objetivo final es utilizar las fortalezas para aprovechar las oportunidades y mitigar las amenazas para el logro de la ventaja competitiva.

Una vez que se tiene un panorama de las condiciones del entorno y la situación inicial de la compañía, la compañía debe establecer dónde quiere llegar mediante el desarrollo de Objetivos Corporativos a largo plazo en lo relacionado con la rentabilidad, ventas, crecimiento, etc. A continuación establecer las prioridades de los mismos.

El siguiente paso que detallan es el diseño de estrategias para el logro de los objetivos planteados contemplando la posible reacción de la competencia, consecuencias sobre la empresa, etc. A continuación se seleccionan las más adecuadas quedando así determinadas líneas de acción globales. Además se iniciará el proceso de concreción de la Estrategia corporativa, mediante el establecimiento de las políticas, o reglas para la toma de decisiones mediante las cuales se consigue la coherencia general de las mismas. Este proceso solo queda culminado cuando se haya establecido el Plan de largo plazo, estratégico o corporativo el cual refleja los objetivos, estrategias, políticas, etc. en

términos monetarios en la mayoría de los casos. En cada una de las fases existe retroalimentación, de manera que podría afectar el paso previo.

A lo largo de todo el proceso se debe llevar un estricto control de ejecución y desarrollo del plan estratégico y las políticas, así como de sus resultados y eficiencia lograda en la consecución de los objetivos. La detección de desviaciones podría llevar a la modificación de lo planificado.

3.2.1. La estrategia de Operaciones

Establecida la estrategia corporativa, es necesario ir desencadenando las estrategias de los demás subsistemas. La estrategia del subsistema de operaciones es un Plan a largo plazo, en el que se recogen los objetivos a lograr y los recursos de acción, así como la asignación de los recursos a los diferentes productos y funciones. Todo ello debe perseguir el logro de los objetivos globales de la empresa en el marco de su Estrategia Corporativa, constituyendo, además un patrón consistente para el desarrollo de las decisiones tácticas y operativas del Subsistema. (Dominguez Machuca, Alvarez Gil, García Gonzalez, Dominguez Machuca, & Ruiz Jimenez, 1995).

Los objetivos relacionados a Operaciones se centran en la reducción del costo, el cumplimiento de las entregas, el aumento de la flexibilidad y la mejora de la calidad y el servicio a clientes. Las prioridades estratégicas van cambiando en el tiempo en función a múltiples factores y siempre deben ser tendientes a conseguir ventajas competitivas sostenibles para la empresa.

El costo es medido por Alfred Marshall (1890) citado por Rodriguez Saldivar & Gonzalez Abrego (2003) en términos reales y en términos monetarios. En términos reales está dado por los esfuerzos y sacrificios otorgados por el trabajo y por la abstinencia a consumir representada por el capital empleado; en términos monetarios los costos se expresan en el pago de las sumas gastadas en la producción.

Es evidente la importancia de bajar los costos como estrategia competitiva al influir en el precio de los productos y servicios que ofrece la compañía, y siempre y cuando ésta reducción de costo no sea en detrimento de la calidad del mismo. Si bien no siempre éste es un factor determinante de la compra, mantiene una gran relevancia en el beneficio que obtiene la misma. Estas reducciones pueden lograrse mediante un aumento de la eficiencia ya sea por la mejora en el aprovechamiento de los recursos existentes o por el desarrollo de inversiones que permitan alcanzar economías de escala.

Los objetivos de cumplimiento de entregas están relacionados con entregas rápidas y en fecha. Por lo que se pretende:

- Alcanzar el mejor tiempo posible de entrega, siendo éste el intervalo de tiempo que transcurre entre el momento en que se recibe el pedido y el instante en que llega al cliente.
- Entregar en la fecha comprometida con el cliente la mayor cantidad de pedidos posibles. Para medirlo se emplea un indicador denominado nivel de servicio que mide la proporción de entregas en porcentaje efectuadas a tiempo.

Además de los dos aspectos considerados, el objetivo alcanza una mayor dimensión si se consideran otros factores relacionados con él, los cuales interaccionan claramente con los objetivos de calidad, tales como (Garvin; 1994; pág.78):

- Exactitud o coincidencia entre la cantidad entregada y la solicitada por el cliente.
- Accesibilidad de la información sobre el pedido, en cantidad y calidad adecuada, la cual deberá estar disponible en tiempo real para la empresa y el cliente.
- Calidad correcta del producto al llegar a su destino.
- Facilidad de pedido, de forma que el cliente tenga la mayor comodidad posible para su realización.
- Flexibilidad de los pedidos, intentando mejorar la libertad del cliente para elegirlos por ejemplo: eliminando trabas como lotes máximos o mínimos, restricciones en las combinaciones admitidas de productos, etc.)
- Facilidad de devolución, o voluntad de la empresa para asumir el coste de devolución del producto.

El objetivo de mejora de la calidad viene definido en función de los requerimientos del cliente. Ese es el concepto de calidad que tiene el cliente, pero dentro de la compañía estos requerimientos deben traducirse de manera tal que puedan controlarse. Definidas las especificaciones del cliente se podrá controlar la calidad del producto o servicio en comparando las características que realmente posee con las mismas. De esto se desprenderán varios tipos de calidad en función de la fase temporal en la que se encuentre el producto o servicio. La primera fase, la de diseño, estará controlada por la calidad de concepción evalúa el grado de alineación entre lo solicitado por el cliente y lo plasmado en el proyecto; la calidad de concordancia surge de comparar la calidad de concepción con la calidad que tenga el producto una vez realizado; y por último la calidad de servicio estará dada por la comparación que efectúa el cliente con el producto o servicio ya en su poder con lo que él deseaba.

Con la mejora de la calidad se busca también disminuir los costos de productos defectuosos, conocido como costo de la no calidad.

El objetivo de flexibilidad alude a los requerimientos del mercado de adaptarse a los cambios de una forma eficiente o eficaz. Según Beckman (1990) citado por Domínguez Machuca y otros (1995) la flexibilidad del subsistema operaciones está dado por la habilidad de una entidad para desplegar y replegar sus recursos de forma eficaz y eficiente en respuesta a las condiciones cambiantes. Esta variabilidad del entorno puede adoptar las siguientes formas:

- En la demanda dotándola de características irregulares y estacionales haciéndola cada vez más difícil de prever, afectando al volumen y mix de productos.
- En el suministro que pudieran generar desajustes en el desarrollo de las actividades.
- En los productos puede haber introducción de cambios en su diseño o de nuevos productos.
- En el proceso ya sea por la introducción de nuevas tecnologías, como nuevas técnicas o procesos.
- En el equipamiento y mano de obra relacionada con averías, mantenimiento y preparación, ausentismo, rotaciones, políticas de personal, etc.

Respecto a los objetivos de servicio al cliente han ido acompañando el gran crecimiento del sector servicios donde ya no basta con entregar un producto de calidad en el momento acordado y a un precio adecuado. Existen muchísimas actividades que pueden desarrollarse en las empresas manufactureras en lo relativo a servicio, según Bowen y otros (1989) citado por Domínguez Machuca y otros (1995) pueden agruparse en cinco conjuntos. El primero de ellos relacionado a satisfacer las exigencias y necesidades del cliente ya sea con el diseño del producto o servicio, o cambios en el proceso para hacerlo más flexible. El segundo relacionado con la información que se comparte con el cliente por ejemplo las características técnicas, formas y facilidades de pago, etc. Otras de las actividades de servicios consisten en reducir el riesgo para el cliente ofreciendo por ejemplo garantías o devoluciones ante roturas o no conformidad del producto o servicio. Las actividades orientadas a hacer el proceso de compra más fácil ya sea una compra en el local físico, o por el canal online y por último las relacionadas con la atención al cliente.

3.2.2. Servicio al cliente

A nivel estratégico el servicio al cliente requiere que las compañías conozcan las percepciones y expectativas de sus clientes y, planifiquen diversas estrategias en busca de satisfacer sus necesidades. Además, favorecer el desarrollo una cultura corporativa con orientación al cliente sustentable en el tiempo.

Según William Band citado por John Tschohl, Steve Franzmeier (1994) el servicio al cliente no es solo una ventaja competitiva. En muchos sectores, es la ventaja competitiva. El servicio es el nuevo estándar que utilizan los clientes para juzgar a su empresa.

Un estudio detallado del servicio al cliente, patrocinado por el National Council of Physical Distribution Management, identifica los elementos del servicio al cliente en función del momento en que ocurre la transacción entre el proveedor y el cliente.

Los elementos de pretransacción son aquellos que favorecen a un buen servicio al cliente y permiten a éste saber qué tipo de servicio esperar. Estos pueden verse en el desarrollo por parte de la empresa de una política de servicio al cliente que contemple tiempos de entregas, manejo de devoluciones, órdenes atrasadas, método de envío, entre otros.

Los elementos de transacción son los que dan como resultado directo la entrega del producto al cliente. Son ejemplos de ellos, el establecimiento de nivel de inventario, formas de transporte, métodos de procesamiento de pedidos, etc. Estos elementos, a su vez, influyen sobre los tiempos de entrega, la precisión del cumplimiento de pedidos, la condición de los bienes por recibir y la disponibilidad de inventario.

Los elementos postransacción representan al conjunto de servicios necesarios para mantener el producto en el campo; proteger a los clientes de productos defectuosos; proporcionar la devolución de empaques (botellas retornables, cámaras reutilizables, tarimas, etcétera), y manejar las reclamaciones, quejas y devoluciones. Estos servicios se presentan después de la venta del producto, pero deben planearse en las etapas de pretransacción y de transacción.

Los elementos antes mencionados, categorizados en pretransacción, transacción y postransacción, se presentan la figura 1 que se muestra a continuación.

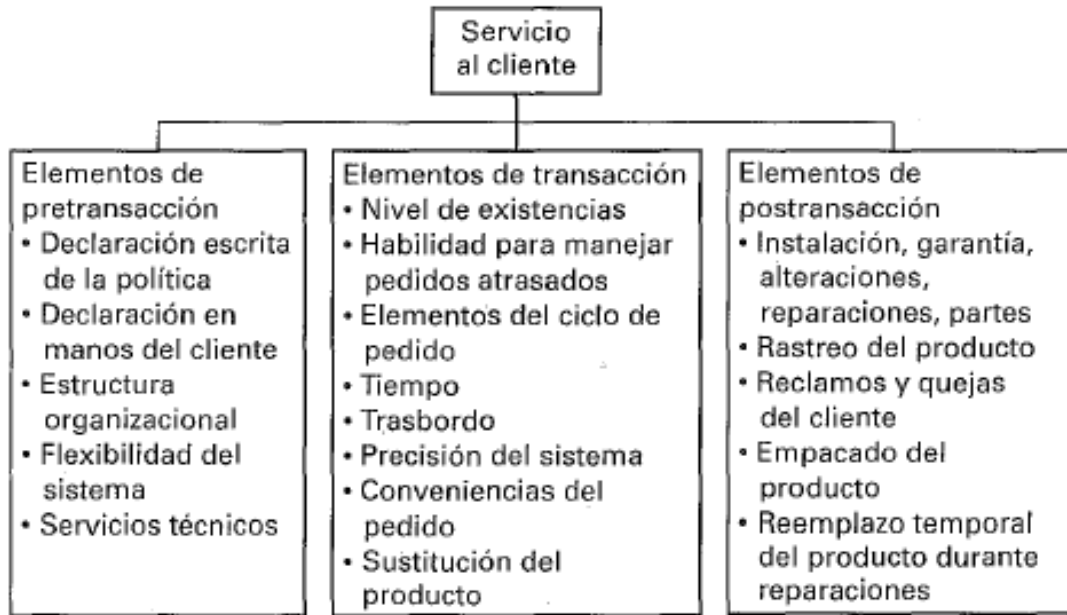


Figura 1: Elementos del Servicio al Cliente.
Fuente: Ronald Ballou (2004)

3.2.2.1. Tiempos de ciclo del pedido

Según Ballou (2004) el tiempo de ciclo del pedido es el tiempo transcurrido entre el momento que se levanta una orden de compra o una solicitud de servicio y el momento en que el producto o servicio es recibido por el cliente.

El tiempo total de ciclo del pedido se ve reflejado en la imagen 2 donde puede observarse que, la disponibilidad de existencias tiene notable efecto sobre el tiempo total del ciclo del pedido.

Se observa que los elementos individuales del tiempo de ciclo del pedido son el tiempo de transmisión, el tiempo de procesamiento del pedido, el tiempo del ensamblado del pedido, la disponibilidad del inventario, el tiempo de producción y el tiempo de entrega. Estos elementos pueden controlarse directa o indirectamente mediante la elección y el diseño de métodos de transmisión de pedidos, políticas de inventario-almacenamiento, procedimientos de procesamiento de pedidos, modos de transporte y métodos de programación.

En la siguiente figura se resume el ciclo del pedido desde la óptica espacial y temporal.

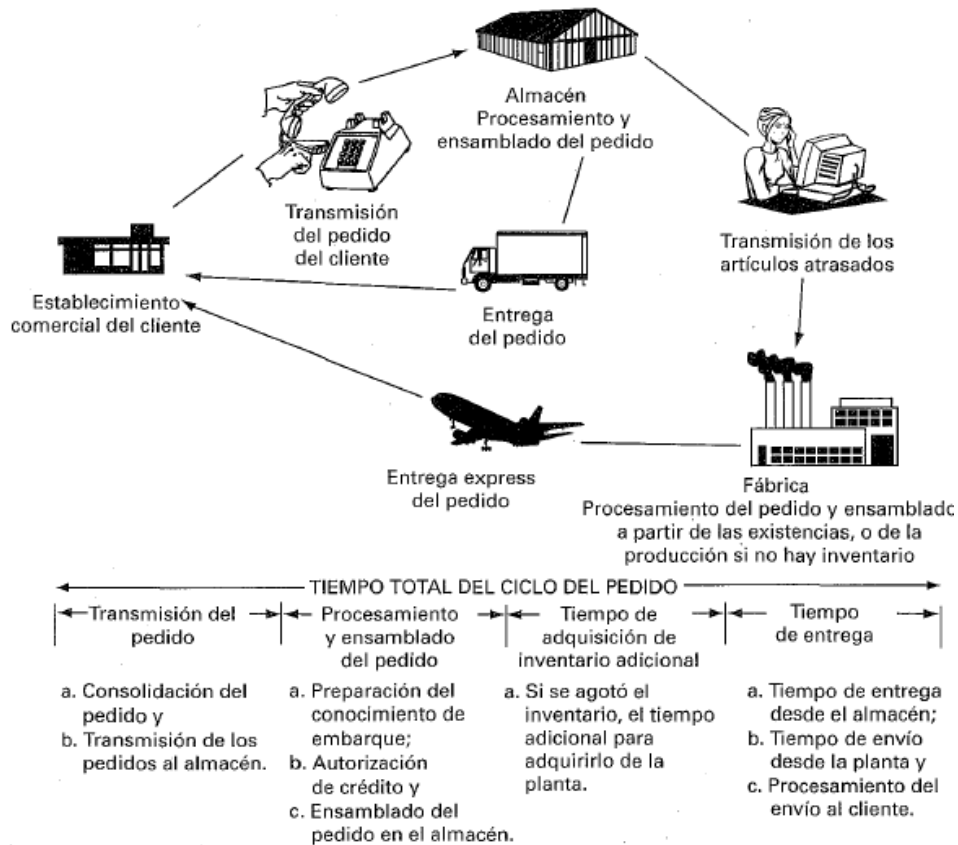


Figura 2: Ciclo del pedido.
Fuente: Ronald Ballou (2004)

3.2.2.2. Niveles óptimos de servicio.

El servicio al cliente en cuanto a logística representa un elemento dentro del servicio total al cliente. Las ventas no pueden compararse en forma precisa contra las de los niveles de servicio logístico al cliente y los clientes no siempre expresan de manera precisa sus deseos de servicio ni responden consistentemente al ofrecimiento de servicio. Esto con frecuencia da lugar a que los responsables de logística preestablezcan los niveles de servicio al cliente y luego diseñen el canal de suministro alrededor de ellos. Naturalmente, este método no es ideal, pero resulta práctico. (Ballou, 2004)

Como cita el autor Krenn y Shycon (1983) concluyeron, a partir de sus profundas entrevistas a 300 clientes de GTE/Silvana, que la distribución, cuando proporciona los adecuados niveles de servicio para cumplir las necesidades del cliente, puede llevar directamente a un incremento en las ventas, mayor participación de mercado y por último a mayor contribución y crecimiento de las utilidades.

El servicio al cliente en lo relacionado a la logística cumple un papel importante en la lealtad del cliente, por tal motivo es importante tenerlo en cuenta para ofrecer un servicio al cliente consistente.

Como se afirmó anteriormente, las ventas cambian en función del servicio logístico al cliente. Esta relación ventas/servicio al cliente muestra que a incrementos iguales de mejoras en el servicio no siempre se obtienen ganancias equivalentes en las ventas. Inicialmente varía más que proporcionalmente en una etapa donde los rendimientos son crecientes que es en la etapa donde el mismo va aumentando desde cero hasta un valor de nivel de servicio similar a la competencia, que es conocido como nivel de servicio umbral. A partir de allí superando a la competencia en nivel de servicio, las ventas siguen aumentando pero a menor ritmo hasta un punto que los mismos comienzan a decrecer, conocido como punto de declive. La región desde el nivel de servicio umbral y el punto de declive es donde las empresas administran sus cadenas de suministros.

A cada nivel de servicio habrá un nivel de costos relacionado. De hecho, habrá muchas alternativas logísticas de costo de sistema para cada nivel de servicio, dependiendo de la mezcla de actividad logística particular. Una vez establecida la relación ventas-servicio, se hará corresponder los costos con la misma.

Una vez conocido el ingreso y los costos logísticos para cada nivel de servicio, se puede determinar el nivel de servicio que maximizará la contribución de utilidad de la empresa de manera matemática.

3.2.2.3. Medición del servicio

El servicio al cliente puede medirse en términos de cada una de las actividades logísticas. Algunas mediciones comunes de desempeño incluyen las siguientes:

Ingreso del pedido:

- Tiempo mínimo, máximo y promedio para manejo de pedido.
- Porcentaje de pedidos manejados dentro de los tiempos objetivo.

Precisión de la documentación del pedido.

- Porcentaje de documentos de pedido con errores.

Transportación

- Porcentaje de entregas a tiempo.
- Porcentaje de pedidos entregados en la fecha solicitada por el cliente.
- Reclamaciones de daños y pérdidas como porcentaje de los costos de transportación.

Disponibilidad del producto de e inventario

- Porcentaje de falta de inventario.
- Porcentaje de pedidos cumplidos en su totalidad.
- Tasa de cumplimiento de pedidos y tasa de cumplimiento de promedio ponderado.
- Porcentaje promedio de artículos de pedido con retraso.
- Tasa de cumplimiento de artículos.

Daño del producto

- Número de devoluciones con respecto de los pedidos totales.
- Valor de las devoluciones con respecto de las ventas totales.

Tiempo de procesamiento de almacenamiento/producción

- Tiempo mínimo, máximo y promedio para procesar pedidos.

Pueden utilizarse muchas otras medidas y deberán adecuarse al diseño del sistema logístico particular operado por la compañía.

3.3. La logística

El término logística proviene del campo militar, está relacionado con la adquisición y suministro de los equipos y materiales que se requieren para cumplir con una misión. En la actualidad, cada vez es más frecuente la utilización de este término por parte de organizaciones que cuentan con un número elevado de puntos de suministros y clientes geográficamente dispersos (Mora García, 2011).

La administración de la cadena de suministros (SCM, por sus siglas en inglés) es un término que ha surgido en los últimos años y encierra la esencia de la logística integrada; incluso, va más allá de eso. El manejo de la cadena de suministros enfatiza las interacciones de la logística que tienen lugar entre funciones de marketing, logística y producción en una empresa, y las interacciones que se llevan a cabo entre empresas independientes legalmente dentro del canal de flujo del producto. Abarca todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes desde la etapa de materia prima (extracción) hasta el usuario final, así como los flujos de información relacionados (Ballou, 2004).

La logística es una actividad interdisciplinaria que vincula las diferentes áreas de la compañía, desde la programación de compras hasta el servicio posventa; pasando por el aprovisionamiento de materias primas; la planificación y gestión de la producción; el manipuleo, y gestión de stock, empaques, embalajes, transporte, distribución física y los flujos de información. (Mora García, 2011).

Como expresa Ballou (2004) el valor de la logística está en términos de tiempo y lugar, es decir que los productos y/o servicios estén cuándo y dónde deseen consumirlos los clientes. La logística suele ser un factor determinante en la decisión de compra del cliente, es decir una actividad que genera valor para el mismo y por lo tanto, merece prestarle atención.

Según diversos estudios los costos de la logística para la economía en general oscilan entre el 8% y 12% del PBI, una forma de generar valor tanto para el consumidor como para los accionistas de la compañía es reducir los mismos al máximo posible sin descuidar el nivel de servicio.

Los procesos logísticos son aquellos que se relacionan con las operaciones de aprovisionamiento, producción y distribución la empresa. Para el caso de las empresas de servicios, se relacionan con la preparación y prestación de los mismos.

El proceso comienza con el aprovisionamiento. Éste incluye la selección de los proveedores, la determinación de los requerimientos, la compra, la recepción, control de calidad y almacenamiento de la materia prima e insumos.

Luego el proceso de producción abarca la determinación de necesidades de línea de producción, el abastecimiento a la misma y, el control de lo producido y su posterior almacenamiento como producto terminado.

El proceso logístico culmina con la distribución que incluye la selección de proveedores logísticos (en caso que se tercerice el servicio), picking, preparación de pedidos, generación de hoja de ruta y verificación de las entregas.

En la planificación logística las empresas buscan maneras de usar la logística para ser diferentes dentro de sus mercados.

En la planificación logística las empresas buscan maneras de consustanciar la logística. Esto quiere decir que las empresas se adhieren a resolver la cuestión básica, de cómo usar la logística para ser diferentes dentro de sus mercados. (Mora García, 2011).

La planificación logística trata de responder las preguntas qué, cuándo y cómo, y tiene lugar en tres niveles: estratégica, táctica y operativa. (Ballou, 2004)

La planeación estratégica se considera de largo plazo y abarca actividades tales como la determinación del número, tamaño y ubicación de almacenes, plantas y terminales; la ubicación de inventarios y políticas de control; la selección del modo de transporte; el diseño del sistema de procesamiento de pedidos; el establecimiento de estándares de servicio al cliente; la selección del equipo de los almacenes y diseño de la distribución como así también el desarrollo de las relaciones proveedor-comprador.

Según Ballou (2004) a nivel táctico implica actividades con horizonte de tiempo intermedio donde se efectúan tareas tales como determinación del inventario de seguridad y el arrendamiento estacional de equipos de transporte; establecimientos de reglas de prioridad para pedidos de clientes, determinación de zonas de espacio estacional o utilización de zonas de espacios privados y la contratación, selección de proveedor y realización de compras adelantadas.

A nivel operativo, donde el horizonte de tiempo es de corto alcance, se toman decisiones relacionadas con cantidades y tiempos de reabastecimiento, la asignación de rutas y despacho, el procesamiento de pedidos, el cumplimiento de pedidos atrasados, la aceleración de entregas, la selección de pedidos y reaprovisionamiento y la liberación de pedidos y aceleración de suministros.

La planeación logística aborda cuatro áreas principales de problemas: niveles de servicio al cliente, ubicación de instalaciones, decisiones de inventario y decisiones de transportación. (Ballou, 2004).

Estas son las principales áreas de planeación debido a su impacto sobre las utilidades de la empresa, el flujo de efectivo y las reinversiones.

Respecto a los objetivos de niveles de servicio el autor afirma que de éste dependerá el diseño del sistema logístico. A Menores niveles de servicio es posible tener inventarios centralizados en unas cuantas estanterías y optar por formas de transporte menos costosas. Mientras que a altos niveles de servicio requieren justamente lo contrario. A elevados niveles de servicio, los costos se elevan estrepitosamente por lo que es un objetivo de la planificación logística encontrar el adecuado nivel de servicio.

La ubicación geográfica de las instalaciones, tamaño y disposición respecto a los puntos de abastecimiento y entrega crea un bosquejo del plan de logística y sus rutas. El objetivo es la búsqueda de asignaciones con utilidad máxima.

Las decisiones de inventario están relacionadas con la forma en que se manejan los inventarios, las entradas, salidas, reabastecimiento; como así también la ubicación de los mismos. Estas estrategias influirán sobre la estrategia de ubicación geográfica.

Y por último la estrategia de transporte está relacionada la selección del medio de transporte, el tamaño del envío, las rutas, y la programación de las mismas. Esta dependerá de la distancia de los almacenes a los puntos de abastecimiento y entrega, y por lo tanto influye sobre la ubicación geográfica de las instalaciones. Los niveles de inventario también son determinantes del transporte mediante el tamaño del envío.

3.3.1. Gestión de inventarios

Desde tiempos muy remotos la humanidad requirió almacenar productos en épocas de abundancia para afrontar tiempos de escasez. De esa necesidad tan antigua nace la gestión de almacenes como herramienta para mantener un nivel de stocks que permita garantizar el nivel de servicio que el cliente exija, al menor costo posible para la empresa. Cuando ante una necesidad determinada del mercado se requiere y no se cuenta con stock suficiente se dice que se ha producido una rotura o quiebre de stock.

Dentro de los almacenes lo que se gestiona son los inventarios o stocks, los cuales son considerados tradicionalmente como una inversión, pues se definen como cualquier recurso ocioso que es almacenado en espera de ser utilizado. (Dominguez Machuca, García Gonzalez, Dominguez Machuca, Ruiz Gimenez, & Alvarez Gil, 1995).

El almacenamiento es una actividad que no genera valor para el cliente, pero si impacta indirectamente a este último en lo que respecta a nivel de servicio y en los costos totales. Según Ballou (2004) las actividades de almacenamiento y manejo de materiales absorben hasta el 20% del costo de distribución física de la empresa. Por tal motivo son merecedoras de consideraciones cuidadosas.

Las principales funciones del Sistema de Almacenamiento se dividen en la posesión (almacenamiento) y el manejo (manipulación) de materiales. El manejo de materiales se refiere a las tareas de carga y descarga, el traslado desde y hacia las distintas ubicaciones del almacén y a recoger el pedido. El almacenamiento es simplemente la acumulación de inventario en el tiempo (Ballou, 2004).

Dentro del almacén las actividades de traslado- almacén son repetitivas y análogas a actividades de traslado –almacén de otros niveles, por lo que la comprensión de las actividades del sistema principal permite suministrar la base para la generación de alternativas de diseño que permitan optimizar el proceso logístico.

Los inventarios son acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados que aparecen en numerosos puntos a lo largo del canal de producción y de logística de una empresa (Ballou, 2004) como se muestra en la imagen siguiente.

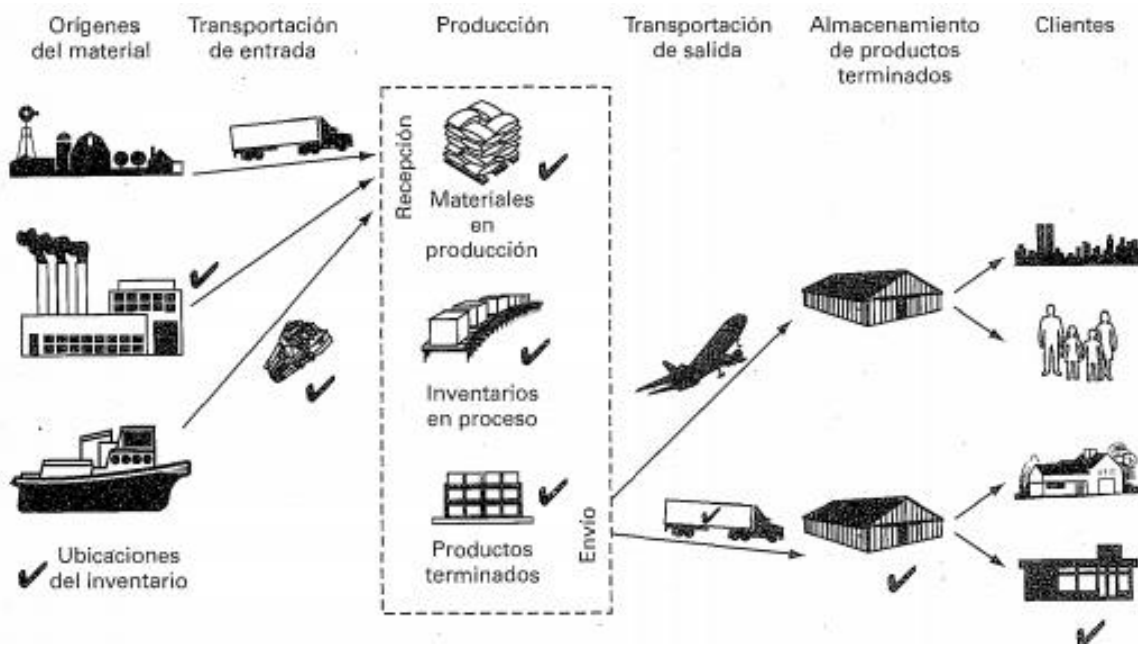


Figura 3: Lugares donde se acumula inventario.
Fuente: Ronald Ballou (2004)

Según los autores Domínguez Machuca y otros (1995) existen diferentes tipos básicos de stocks:

- Piezas de repuesto: Necesarias para evitar paradas en los equipos (mantenimiento).
- Suministros industriales: Materiales que se emplean en el proceso y que no llegan a formar parte del producto terminado. Así sucede con las herramientas, lubricantes, disolventes, etc., necesarios para un buen funcionamiento del equipo.
- Materias primas: Empleadas en la fabricación tal como se reciben del proveedor.
- Items de fabricación ajena: los cuales conviene adquirir en el exterior en lugar de fabricarlos e la empresa. No sufren transformación en la empresa.
- Productos en curso: Ya han sido transformados en la fábrica a partir de su estado bruto y son almacenados siguiendo las necesidades de producción.
- Productos terminados: Son artículos totalmente elaborados, controlados y aprobados por la inspección final y listos para su expedición.

Los inventarios deben controlarse para cerciorarse que los planes vayan alineados con lo planificado, permitiendo detectar desviaciones, medirlas, establecer medidas correctivas y con todo esto verificar el grado de cumplimiento de los objetivos.

Según Mora García (2011) la importancia del control y la gestión de inventarios es subestimada con frecuencia, tal vez por lo mecánicas que se pueden tornar. El autor lista una serie motivos que justifican su existencia:

- Establece medidas para corregir las actividades, de tal forma que se alcancen los planes exitosamente.
- Se aplica a todo. Las personas, las cosas y los actos.
- Determina y analiza rápidamente las causas que pueden originar desviaciones, para que no vuelvan a producirse no le futuro.
- Proporciona información del estado de ejecución de los planes, sirviendo como fundamento al reiniciar el proceso de planeación.
- Reduce costos y ahorra tiempo al evitar errores.
- Su aplicación incide directamente en la racionalidad de la administración y consecuentemente, en el logro de la productividad de los recursos de la empresa.

3.3.2. Funciones del almacenamiento.

Las instalaciones de almacenamiento se diseñan alrededor de cuatro funciones principales: mantenimiento o pertenencia, consolidación, carga fraccionada (break-bulk) y mezcla. El diseño y la distribución física (layout) del almacén reflejan el énfasis particular en satisfacer una o más de estas necesidades.

- Mantenimiento o pertenencia

Una de las funciones del almacenamiento es la protección de los artículos bajo guarda y facilitar las actividades de inventario. La duración de tiempo para depositar los bienes y, los requerimientos del almacenamiento dictan la configuración de la instalación y su distribución planimétrica. Las instalaciones varían desde las de almacenamiento a largo plazo y especializado (maduración de licores, por ejemplo), hasta las de almacenamiento de mercancías de propósitos generales (mantenimiento estacional de bienes), pasando por el mantenimiento temporal de bienes (como en la terminal de camiones). En este último caso, los bienes se depositan sólo el tiempo suficiente para alcanzar cantidades eficientes para una carga de camión. Los productos almacenados de estos diversos modos incluyen bienes terminados listos para salir al mercado, bienes semielaborados que esperan ensamblaje o más procesamiento, y materias primas.

- Consolidación

Las estructuras de las tarifas de transporte influyen en el uso de las instalaciones de almacenamiento. Si los bienes se originan a partir de una serie de puntos de origen, puede resultar económico establecer un punto de recolección (un almacén o una terminal de flete) para consolidar los pequeños envíos en otros más grandes y para reducir los costos generales de la distribución. Esto supone que el comprador no adquiere la suficiente cantidad para garantizar envíos de volumen desde cada punto de origen. Esta diferencia en el flete puede más que compensar los cargos de almacenamiento de campo. La diferencia entre un almacén de distribución y uno de depósito viene dada por la importancia que se da a las actividades de mantenimiento, así como al tiempo en que los bienes están almacenados. Un almacén de depósito implica que gran parte del espacio del almacén se dedica al almacenamiento semipermanente o de largo plazo. Por lo contrario, un almacén de distribución tiene la mayor parte de su espacio asignado al almacenamiento temporal, y se le da más atención a la velocidad y facilidad del flujo del producto. A su vez existen almacenes que operan con ambas capacidades.

Los centros de consolidación (cross docks), o puntos de agrupamiento son un tipo de almacenes que se centran sólo en actividades de recepción y expedición, eliminando actividades de almacenamiento y de recolección de pedidos. Los bienes se transfieren directo desde los muelles de recepción y de expedición con poco o ningún almacenamiento. La transferencia por lo general se completa en menos de 24 horas. Este tipo de centros se justifican cuando pueden lograrse economías de transporte.

- Carga fraccionada (break-bulk)

Usa las instalaciones de almacenamiento para fraccionar la carga (traslado de carga) es lo opuesto a usarlas para consolidar los envíos. Los envíos de volúmenes que tienen bajas tarifas de transporte se trasladan al almacén y luego se distribuyen en cantidades más pequeñas.

Este tipo de operatoria es común en almacenes de distribución y terminales, especialmente cuando:

1) las tarifas de transportación de entrada por unidad son menores que las tarifas de expedición por unidad

2) los clientes hacen pedidos en cantidades de carga de menos de un vehículo

- Mezcla

Las empresas que compran a un número de fabricantes para surtir una parte de su línea de productos en un número de plantas pueden encontrar que establecer un

almacén como un punto de mezcla de productos ofrece economías en el transporte. Sin un punto de mezcla, los pedidos de los clientes deberían surtirse directo de los puntos de producción en envíos de pequeños volúmenes a altas tarifas de transporte. Sin embargo, un punto de mezcla permite envíos de volúmenes de las partes de las líneas de productos que tienen que recogerse en un punto único y luego ser reunidos en pedidos y reenviados a los clientes. (Ballou, 2004).

3.3.3. Funciones del manejo de materiales

El manejo de materiales dentro de un sistema de almacenamiento y manejo se representa por tres actividades principales: carga y descarga, traslado hacia y desde el almacenamiento, y surtido del pedido.

La carga y descarga es la primera y la última actividad en la cadena de eventos de manejo de materiales. Cuando los bienes llegan a un almacén, tienen que descargarse del equipo de transporte. En algunos casos, la descarga y el movimiento hasta el almacenamiento se manejan como una sola operación. En otros casos hay procesos separados que a veces requieren equipos especiales. Incluso cuando el equipo de descarga no es diferente del equipo usado para trasladar los bienes que se van a almacenar, la descarga puede tratarse como una actividad separada, porque los bienes pueden descargarse y luego ser seleccionados, inspeccionados y clasificados antes de trasladarlos a su ubicación en el almacén. La carga es parecida a la descarga; sin embargo, pueden tener lugar algunas actividades adicionales en el punto de carga, como una comprobación final referente al contenido y a la secuencia del pedido antes de que el envío se cargue en el equipo de transporte. Además, la carga puede incluir un esfuerzo adicional para prevenir el daño, como el refuerzo y el empaçado de la carga.

El traslado hacia y desde el almacenamiento, es decir entre los puntos de carga y descarga en una instalación de almacenamiento. Los bienes pueden trasladarse varias veces. El primer traslado es desde el punto de descarga al área de almacenamiento. Después, el traslado avanza desde el muelle de envío o desde la zona donde se recogen los pedidos para el reaprovisionamiento de existencias.

Surtido de pedidos es la selección de las existencias desde las zonas de almacenamientos según los pedidos de ventas. La selección de los pedidos puede tener lugar directamente desde las zonas de almacenamiento semipermanente, desde las de gran capacidad o desde zonas (llamadas zonas de recogida de pedidos), que se planifican especialmente para mejorar el flujo de materiales de los pedidos en

cantidades de separación de embarques consolidados. El surtido de los pedidos a menudo es la actividad más crítica del manejo de los materiales porque el manejo de pedidos de pequeño volumen es un trabajo intenso y relativamente más costoso que las otras actividades de manejo de materiales. (Ballou, 2004)

3.3.4. Costos relacionados al inventario

Existen costos asociados a la gestión de inventarios, los cuales están asociados a su almacenamiento, control, aprovisionamiento y mantenimiento durante determinada ventana temporal. A continuación se detallan los costos que según Domínguez Machuca et. al (1995) reconocen como asociados a los inventarios:

El costo de posesión está asociado al simple hecho de mantener un inventario. La inversión en inventarios lleva asociado un capital inmovilizado, no solo en stock sino también en espacio, edificios, equipos, etc necesarios para asegurar un correcto almacenamiento y manipulación. El costo de financiación asociado, los impuestos, seguros sobre materiales y edificios, personal, depreciación, energía, deterioro de los ítems, pérdida y robo, etc.

El costo de emisión cada vez y por el solo hecho de emitir y recibir un pedido. Está relacionado con la preparación de documentación, recepción e inspección, manipulación y transporte, etc.

El costo de ruptura está asociado a los incurridos ante faltantes de existencias de artículos requeridos. En el caos de suministro interno relacionado a las paradas de máquinas por falta de material. Cuando se trata de pedidos de clientes, pueden producirse pérdidas de ventas, pérdida de imagen, etc.

El costo de adquisición se produce ante la compra o fabricación de los lotes solicitados.

3.3.5. Determinantes de la planificación de inventarios

Según Domínguez Machuca et. al (1995) para planificar los inventarios necesarios se debe identificar cuándo deben efectuarse los pedidos de material y cuál debe ser el tamaño del lote a solicitar.

El tipo de planificación de materiales estará determinada por una serie de factores que se listan a continuación.

- Las características de la demanda: Para el caso de productos cuya demanda se produzca una sola vez, los ítems necesarios para su elaboración serán

almacenados un solo periodo. Para estos casos se efectúa una planificación de inventarios que se denomina de ciclo único o monoperiódica.

Sin embargo, por lo general la demanda de materiales se mantiene el tiempo, ya sea de forma continua o discontinua, regular o irregular, y en estos casos se emplean métodos de planificación multiperiódicas.

Este tipo de planificación dependerá también de si la demanda es independiente, es decir aleatoria en función de las condiciones del mercado y no relacionada directamente a otros productos. Este es el caso de los productos terminados o piezas que se venden como repuestos cuyas necesidades deben determinarse en base a estimaciones sobre pedidos y previsiones realizadas. Suelen aplicarse técnicas clásicas basadas en optimización de los costos totales y el cálculo de un stock de seguridad.

Si la demanda es dependiente de las necesidades de otros artículos, como los componentes de un producto, dichos requerimientos pueden calcularse básicamente en base a éste. En este contexto es primordial el alineamiento entre la planificación de inventarios y de producción, donde se acude a técnicas como MRP (Planificación de necesidades de materiales) o JIT (Justo a tiempo).

Otro factor suele ser el carácter continuo o discreto de la demanda que se pueden corresponder a una demanda dependiente e independiente.

Cuando la demanda es muy impredecible deberá estudiarse la posibilidad de modificar la naturaleza de la cadena de suministros para que los procesos puedan responder en forma flexible y eficiente a los requerimientos específicos de cada solicitud del cliente. Si esto puede lograrse Ballou (2004) afirma que los pronósticos no son necesarios.

- Costos relacionados con los inventarios. La respuesta al nivel de inventario que responda cuánto y cuándo pedir influirá sobre los distintos tipos de costos mencionados con anterioridad.
- El tiempo de suministro (TS). Es el intervalo de tiempo que transcurre desde que se solicita un pedido y el de su llegada. Este concepto es aplicable tanto si el suministro es externo (cuando el material es adquirido del exterior) donde el TS depende del comportamiento del proveedor, como cuando es interno (el suministro se obtiene dentro de la empresa) donde el TS está formado por el tiempo de confección del pedido, el de desplazamiento o transporte, en cola,

de preparación, de ejecución, de espera y de inspección. De todos éstos tiempos, solo el de ejecución y de preparación son productivos, el resto es improductivo y por lo tanto deben reducirse al mínimo de manera de mejorar el tiempo de respuesta al mercado y disminuir los stocks. Para los TS de productos internos el mismo estará determinado por los tiempos de cola que sufra el producto en cada uno de los centros de trabajo (CT) y de las prioridades del pedido.

3.3.6. Criterio ABC para el análisis de inventario

Es común encontrar en los depósitos de las compañías un gran número de artículos distintos, que por diferentes razones no representan el mismo valor inmovilizado y por lo tanto, importancia para la misma.

Los artículos en existencia en un almacén pueden representar distinto valor por varios motivos: (Parra Guerrero, 2005)

- Por su precio de compra o fabricación
- Por la cantidad utilizada de ese producto en unidad de tiempo.
- Por la utilidad que representan para el funcionamiento de la empresa.

El ABC en los inventarios consiste en estructurar o clasificar los productos en tres categorías denominadas A, B y C; apoyándose en el principio según el cual, generalmente, los productos siguen una distribución parecida a la realizada por Pareto con las rentas de los individuos. Dicho argumento es: alrededor del 20% del número de artículos en stock representan el 80% del valor de ese inventario. (Mora García, 2011)

Cada una de estas categorías, tiene sus propias características y que por lo tanto requieren un diferente trato.

Los artículos clase A representan un número pequeño de unidades físicas pero el mayor porcentaje de capital inmovilizado, dicho capital se recupera fácilmente y genera gran parte de la utilidad del negocio. Su nivel de inventario suele ser alto, pero justificable. Su costo de venta suele ser inferior a los productos B y C, poseen gran rotación y sus procesos productivos están más estandarizados.

Los productos B tienen una representación media en unidades y en cuanto a capital inmovilizado. Nivel de inventario medio, rotación media, costo de venta medio y su pronóstico de demanda no suele ser tan acertado.

Los productos de tipo C representan un gran porcentaje en unidades, pero muy poco en capital inmovilizado. Tienen una rentabilidad inferior y su control no es tan exigente.

Presentan el mayor costo de venta respecto a A y B, por lo que se suelen tener pocas unidades en stock.

Esta clasificación de los productos se puede llevar a cabo desde distintos puntos de vista:

- La demanda
- El costo
- La rentabilidad
- Las ventas
- El significado estratégico para la compañía

3.3.7. Ubicación del almacén

Si bien lo relacionado a ubicación de almacenes se desarrolla en la fase de planificación estratégica de la compañía, es de gran importancia establecer indicadores que permitan ir monitoreando la adecuada ubicación de los almacenes de manera que permitan satisfacer las necesidades de los clientes con mayor flexibilidad y con una velocidad mayor.

Según Domínguez Machuca y otros(1995), las principales razones que determinan la importancia de la adecuada localización de almacenes está relacionada, en primer lugar con que estas decisiones entrañan una inmovilización considerable de recursos financieros a largo plazo, pues las instalaciones son generalmente costosas, sobre todo si se trata de sofisticadas plantas de fabricación. En segundo lugar, que son decisiones que afectan a la capacidad competitiva de la empresa; así una buena decisión de localización favorecerá al desarrollo de operaciones eficientes y competitivas. No solo la función de operaciones puede verse afectada por una mala decisión de localización, sino también la comercial, personal, financiera, etc.

Es posible que con el paso del tiempo la ubicación elegida para el almacén no sea la adecuada por lo que se debe monitorear los indicadores relacionados con distancia promedio a los clientes actuales, distancia promedio a la demanda potencial, distancia promedio a fuentes de suministro, tiempo promedio de entrega, Costos de almacenamiento, entre otros.

El análisis de localización abarcaría las siguientes fases:

- a) Análisis preliminar: en esta fase se traducen las estrategias empresariales y políticas de las diversas áreas en requerimientos para la localización tomando en consideración los factores más importantes en la evaluación de alternativas. Para ello se deben distinguir cuáles factores son claves, y cuáles secundarios.

- b) Búsqueda de alternativas de localización. Se establece el conjunto de localizaciones candidatas para un análisis en profundidad rechazándose aquellas que no satisfagan los factores determinantes de la empresa.
- c) Evaluación de alternativas. Se recoge toda la información acerca de cada localización para medirla en función de cada uno de los factores considerados.
- d) Selección de la localización. A través de análisis cualitativos y/o cuantitativos se compararán entre sí las diferentes alternativas para conseguir determinar una o varias localizaciones válidas. En última instancia, otros factores más subjetivos determinarán la localización definitiva.

Entre los principales factores que afectan las decisiones de localización se contemplan, la accesibilidad a las fuentes de abastecimiento, la localización de los clientes o usuarios, los medios de transporte y comunicación, la disponibilidad de mano de obra, el acceso a suministros básicos, la calidad de vida, las condiciones climáticas de la zona, el marco jurídico, impuestos y servicios públicos, la actitud hacia la empresa, los terrenos y la construcción, entre otros.

Existen numerosas técnicas que permiten analizar este tema, una de ellas es mediante la simulación. Esta técnica parte de la modelización del problema para, simular el comportamiento del mismo. Esta técnica permite una representación del problema aproximada a la realidad incluyendo multitud de aspectos, variables, y parámetros. Pero como todo modelo no ofrece una solución óptima. La principal ventaja es que permite modelar diferentes escenarios para tener una visión más global.

Otros métodos para el análisis de localización que se basan en técnicas de tipo matemático y permiten efectúan estudios cuantitativos. Se caracterizan por ser sencillas y generalidad, lo que las hace aptas para un gran número de situaciones diferentes. Entre estos métodos se encuentran:

- Análisis del punto muerto: Gráficos de volúmenes, ingresos y costos. El análisis de gráficas de punto muerto puede ayudar a establecer comparaciones entre diversas alternativas, considerando los ingresos y costos para diversos volúmenes de producción y venta.
- Método del centro de gravedad: es un método simple y parcial que se limita a analizar como único factor de localización el costo de transporte. Dado el conjunto de puntos que representan las posiciones de los suministros de materias primas y de los clientes, se busca la ubicación central que minimice el costo total de transporte (CTT).

$$CTT = \sum c_i * v_i * d_i \quad (1)$$

$c_i = \text{costo unitario de transporte}$

$v_i = \text{volumen o peso de los materiales movidos}$

$d_i = \text{distancia recorrida}$

- Método del transporte: Se emplea la programación lineal para determinar la ubicación óptima que minimiza los costos de transporte,
- Método de factores ponderados: se determinan los factores más relevantes a tener en cuenta para la decisión, luego se establecen ponderaciones a estos factores, se puntúa cada alternativa en función cada uno de los criterios y se define una calificación global P_i .

$$P_i = \sum w_j * P_{ij} \quad (2)$$

$w_j = \text{Peso relativo del factor}$

$p_{ij} = \text{Puntuación del factor}$

3.3.8. La distribución en planta

Es el proceso de obtener la mejor ordenación de los factores disponibles, de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos de la forma más adecuada y eficiente posible (Dominguez Machuca, Alvarez Gil, García Gonzalez, Dominguez Machuca, & Ruiz Jimenez, 1995).

Para una adecuada distribución en planta se debe contemplar los objetivos estratégicos y tácticos sobre los cuales se deberá encuadrar la misma considerando también, los posibles conflictos que puedan surgir entre ellos.

Según afirma Domínguez Machuca y otros (1995), por lo general la mayoría de las distribuciones quedan diseñadas eficientemente para las condiciones iniciales, sin embargo a medida que la organización crece y/o se adapta a los cambios internos y externos, la distribución se vuelve menos adecuada hasta que la redistribución se hace necesaria.

Los motivos que justifican el rediseño de la distribución en planta están relacionados con frecuencia con:

- El volumen de producción, que puede requerir mayor volumen aprovechamiento del espacio (por aumentar en número de equipos, por tener que dedicar menor superficie a los ya existentes o por un cambio en las necesidades de almacenamiento).

- La tecnología y los procesos, que pueden motivar un cambio en los recorridos de los materiales y o personal, así como la distribución relativa de equipos e instalaciones.
- El producto, que pueden sufrir modificaciones similares a los resultados de cambios tecnológicos.

Como cita Domínguez Machuca y otros (1995) algunos síntomas que ponen de manifiesto la necesidad de recurrir a la redistribución de una planta productiva son:

- Congestión y deficiente utilización del espacio
- Acumulación excesiva de materiales en proceso
- Excesivas distancias a recorrer en el flujo de trabajo
- Simultaneidad de cuellos de botella y ociosidad en centros de trabajo
- Trabajadores cualificados realizando demasiadas operaciones poco complejas
- Ansiedad y malestar de la mano de obra
- Accidentes laborales
- Dificultad de control de las operaciones y el personal.

3.3.9. Tipos de distribución en planta

La distribución en planta está determinada por la configuración productiva con que la organización desarrolla sus procesos. Suelen identificarse tres formas básicas de distribución en planta: las orientadas al producto y asociadas a configuraciones continuas o repetitivas, las orientadas al proceso y asociadas a configuraciones por lotes, y las distribuciones por posición fija, correspondientes a configuraciones por proyectos. Sin embargo, a menudo, las características del proceso hacen conveniente la utilización de contribuciones combinadas, esto es, que comparten particularidades de más de una de las tres básicas arriba mencionadas que con conocidas como distribuciones híbridas. (Dominguez Machuca, Alvarez Gil, García Gonzalez, Dominguez Machuca, & Ruiz Jimenez, 1995).

La tabla a continuación resume las características de las tres distribuciones en planta básicas (por producto, por procesos y por posición fija) desde el punto de vista del producto, del flujo de trabajo, de la mano de obra, del personal staff y el manejo de materiales.

	D.P. por Producto	D.P. por Procesos	D.P. por Posición Fija
Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Estandarizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversificados 	<ul style="list-style-type: none"> • Normalmente

	<ul style="list-style-type: none"> • Alto volumen de producción • Tasa de producción constante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Volúmenes de producción variables • Tasas de producción variables 	<p>bajo pedido</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumen de producción bajo (con frecuencia una sola unidad)
Flujo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Línea continua o cadena de producción • Todas las unidades siguen las misma secuencia de operaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo variable • Cada ítem puede requerir una secuencia de operaciones propia 	<ul style="list-style-type: none"> • Mínimo o existente • El personal, la maquinaria y los materiales van al producto cuando se necesitan
Mano de Obra	<ul style="list-style-type: none"> • Altamente especializada y poco cualificada • Capaz de realizar tareas rutinarias y repetitivas a ritmo constante 	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentalmente cualificada, sin necesidad de estrecha supervisión y moderadamente adaptable 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta flexibilidad de la mano de obra (la asignación de la tarea es variable)
Personal Staff	<ul style="list-style-type: none"> • Numeroso personal auxiliar en supervisión, control y mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesario en programación, manejo de materiales y control de la producción y los inventarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamental en la programación y coordinación de actividades
Manejo de Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Previsible, sistematizado y, a menudo, automatizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Variable, a menudo hay duplicaciones, esperas y retrocesos 	<ul style="list-style-type: none"> • Variable y, a menudo, escaso. En ocasiones se requieren equipos (de tipo universal) para cargas pesadas.

Tabla 3: Características generales de las distribuciones en planta básicas.

Fuente: Domínguez Machuca y otros (1995)

3.3.9.1. Configuración de la instalación

Partiendo del supuesto que las instalaciones se diseñan desde cero para el producto y procesos correspondientes, durante el diseño de la instalación se debe contemplar para su configuración las características propias de almacenamiento que el producto y/o mercado requiera, como así también poner en la balanza si conviene almacenar en altura con la mayor inversión que ello implica o no, ocupando mayor superficie, y aumentando el transporte.

En el análisis de tamaño del almacén se asume una altura útil de techo. La determinación de esta altura para una instalación de rendimiento medio dependerá de los costos de construcción, costos de manejo de materiales y características de apilado de carga de producto. Si se buscara duplicar la altura del techo, duplicando por tanto el contenido cúbico, los costos de construcción no se duplicarían necesariamente. (Ballou, 2004)

Al momento de poner en la balanza la amplitud y la longitud se deben contemplar los costos de manejo de materiales de desplazamiento de productos a través del almacén y los costos de construcción del almacén.

Ballou (2004) cita un artículo del profesor Richard L. Francis sobre algunos problemas de diseño y distribución en planta de almacenes rectangulares. En este artículo Francis aborda de manera teórica la problemática dando como resultado fórmulas para obtener las dimensiones adecuadas como función del balance de los costos de manejo de materiales y los costos de perímetro de almacén. Basado en la siguiente figura de un almacén con amplitud W , longitud L y con posibles ubicaciones de dársenas en X y Y ; con área de piso S y con n artículos almacenados se obtienen los siguientes resultados:

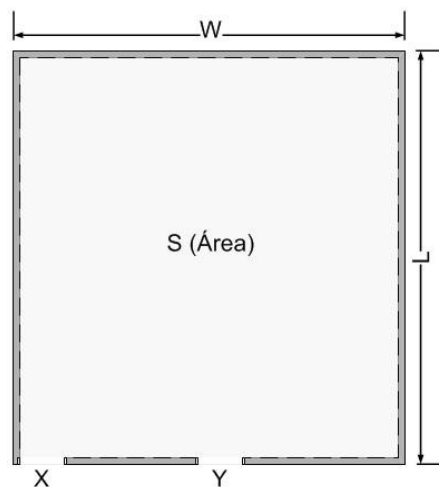


Figura 4: Análisis de dimensiones del almacén óptimas de R. Francis.
Fuente: Ballou (2004)

Con una puerta de entrada y salida localizada en X:

La amplitud (Ancho) óptima W^* se define como:

$$W^* = \sqrt{\frac{c+8k}{2c+8k}} \sqrt{S} \quad (3)$$

Y la longitud (Largo) óptima L^* se define como:

$$L^* = \frac{S}{W^*} \quad (4)$$

Con un Costo Total Relevante (TCx) de:

$$TC_x = 2 * \sqrt{\left(\left(\frac{1}{2}\right)C + 2k\right) * \left(\left(\frac{1}{4}\right)C + 2k\right)} \sqrt{S} \quad (5)$$

Donde:

C = La suma del costo total por pie para desplazar un artículo de un tipo dado hacia adentro o hacia afuera del almacén, multiplicado por el número esperado de artículos de un tipo dado hacia adentro o hacia afuera, (\$/pie).

k = Costo anual de perímetro por pie, (\$/pie).

S = Área de piso requerida en el almacén (pies²).

Con una puerta de entrada y salida localizada en Y:

La amplitud (Ancho) óptima W^* y la longitud (Largo) óptima L^* se definen como:

$$W^* = L^* = \sqrt{S} \quad (6)$$

Es decir que el almacén toma una forma cuadrada en vez de rectangular. Y el Costo Total Relevante (TCy) se calcula así:

$$TC_y = \left(\frac{1}{2}C + 4k\right) \sqrt{S} \quad (7)$$

Otro factor determinante en la configuración de un almacén está relacionada con la cantidad de dársenas o plataformas de carga de camión requeridas. Naturalmente, una puerta de camión cuenta con una amplitud estándar que puede ser convertida a la longitud total requerida de la plataforma. De forma muy simple, el número de puertas de plataforma de camión necesarias puede obtenerse mediante (Ballou, 2004):

$$N = \frac{D*H}{C*S} \quad (8)$$

Donde

N = número total de puertas de plataforma de camión

D = movimiento diario promedio en la plataforma

H = tiempo requerido para cargar o descargar un camión

e = capacidad del camión

S = tiempo por día disponible para cargar o descargar camiones

Esta fórmula calcula el número promedio de puertas de camión. No se consideran las variaciones en los camiones disponibles para carga y descarga, la utilización de la plataforma, ni la velocidad de carga y descarga del camión. Podrían necesitarse algunas puertas adicionales para cubrir estas indefiniciones.

Según Ballou (2004) una vez determinado el tamaño óptimo del almacén y debatido acerca del posicionamiento de las dársenas, se procede a realizar un estudio de configuración del espacio, espacio que abarca estanterías y corredores. La configuración del espacio se encuentra muy determinada por la modalidad del sistema que se pretenda emplear, sin embargo y partiendo de los supuestos que mencionaremos a continuación, es posible optimizar los costos de manejo de materiales a partir de la sugerencia de números de espacios de almacenamiento y estanterías.

Los supuestos de esta metodología son:

- El producto se recibe a través de una puerta en un lado del edificio y se despacha por otra puerta en el lado opuesto.
- Una unidad requiere de cuatro movimientos entre una puerta y su lugar de almacenamiento.
- Las puertas están localizadas en el centro del edificio.
- Todas las partes de la bodega tienen la misma probabilidad de ser utilizadas.
- La estantería es de doble faz, excepto aquellas ubicadas contra las paredes.

En la figura siguiente se presentan dos configuraciones de estanterías y sus respectivas fórmulas de disposiciones óptimas.

Para saber cuál de las dos configuraciones seleccionar se puede aplicar la siguiente regla:

Si $d < \frac{C_p}{C_h}$ se selecciona la configuración 1

Si $d > \frac{2C_p}{C_h}$ se selecciona la configuración 2

Si $\frac{C_p}{C_h} < d < \frac{2C_p}{C_h}$ no se puede concluir

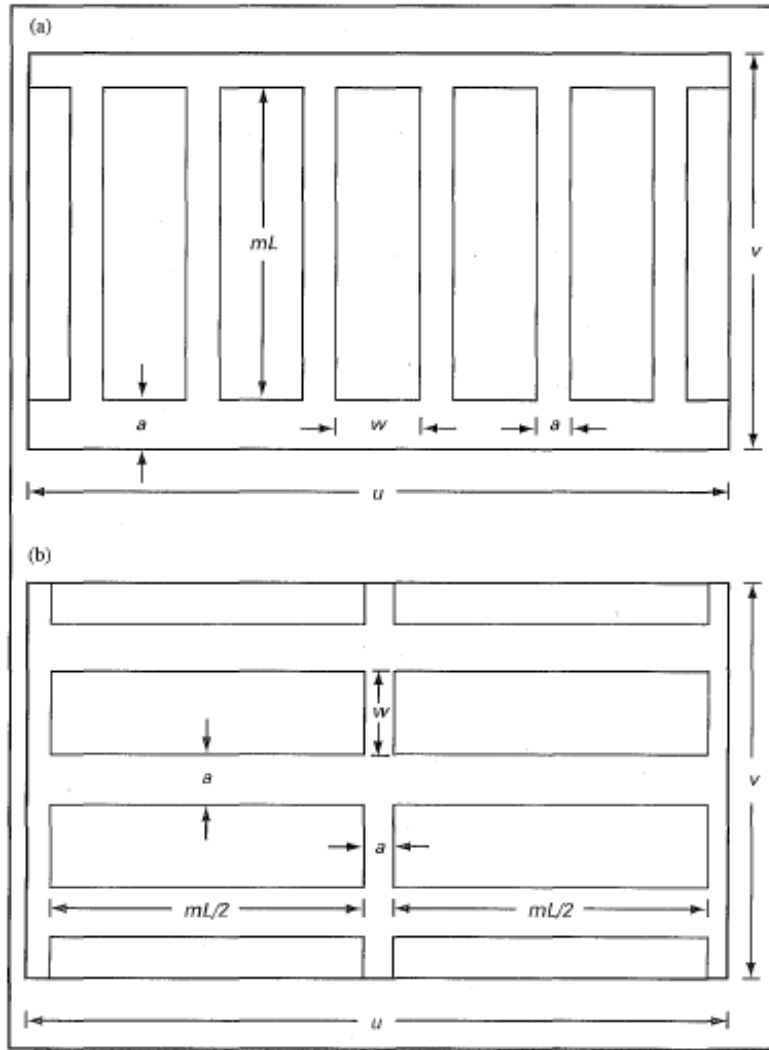


Figura 5: Vista aérea de dos posibles configuraciones del espacio de anaquel dentro de un almacén rectangular.

Fuente: Ronald Ballou (2004)

Notación:

W = Ancho de una estantería de doble – faz (pies)

L = Longitud de cada espacio de almacenamiento (por ejemplo el ancho de un pallet) (pies)

m = Número de espacios de almacenamiento a lo largo de una estantería.

n = Número de estanterías de doble – faz; dos estanterías sencillas equivalen a una doble.

K = Capacidad total de la bodega en espacios de almacenamiento.

a = Ancho de un corredor (pies), asumiendo que todos tienen el mismo ancho.

u = Longitud (largo) de la bodega (pies).

v = Amplitud (Ancho) de la bodega (pies).

d = Demanda anual de la bodega en unidades de almacenamiento (por ejemplo, en pallets). Se asume que un ítem de almacenamiento ocupa una unidad de espacio de almacenamiento (ítems/año).

C_h = Costo de manejo de materiales, de mover un ítem una unidad de longitud (\$/pie).

C_s = Costo anual por unidad de área de la bodega (\$/pie²).

C_p = Costo anual por unidad de longitud de paredes externas (\$/pie).

Se analizan a continuación las fórmulas empleadas para optimizar la suma de los costos de materiales, el costo anual de área y el costo anual del perímetro de las dos configuraciones vistas en la gráfica anterior:

Para la primera configuración (óptimos)

Espacios de Almacenamiento

$$m_1^* = \left(\frac{1}{L}\right) \sqrt{\left(\frac{dC_h + 2aC_s + 2C_p}{2(dC_h + C_p)}\right) \left(\frac{K(w+a)L}{2h}\right)} \quad (9)$$

Esteras Doble – faz

$$n_1^* = \left(\frac{1}{w+a}\right) \sqrt{\left(\frac{2(dC_h + C_p)}{dC_h + 2aC_s + 2C_p}\right) \left(\frac{K(w+a)L}{2h}\right)} \quad (10)$$

Largo de la bodega

$$u_1^* = n_1^*(w + a) \quad (11)$$

Ancho de la bodega

$$v_1^* = 2a + m_1^*L \quad (12)$$

Para la segunda configuración (óptimos)

Espacios de Almacenamiento

$$m_2^* = \left(\frac{1}{L}\right) \sqrt{\left(\frac{2dC_h + 3aC_s + 2C_p}{dC_h + 2C_p}\right) \left(\frac{K(w+a)L}{2h}\right)} \quad (13)$$

Esteras Doble – faz

$$n_2^* = \left(\frac{1}{w+a}\right) \sqrt{\left(\frac{dC_h + 2C_p}{2dC_h + 3aC_s + 2C_p}\right) \left(\frac{K(w+a)L}{2h}\right)} \quad (14)$$

Largo de la bodega

$$u_2^* = 3a + m_2^*L \quad (15)$$

$$v_2^* = n_2^*(w + a) \quad (16)$$

3.3.10. Operaciones de recolección de pedidos

Las operaciones de recolección de pedidos requieren una constante revisión para optimizarlo y generar mejoras en la eficiencia en el manejo de materiales. La generación de listas de recolector a partir del pedido de ventas puede ser útil con el fin de reducir los costos antes mencionados.

Las listas de recolección pueden efectuarse bajo diversos criterios.

- Una secuenciación de la disposición de los productos, empleando rutas de recolección eficientemente diseñada. Esto permite optimizar los tiempos de recolección evitando retrocesos y pérdidas de tiempo.
- La recolección por zonas, donde un recolector solo atiende un número limitado de artículos y por lo tanto, por lo general surte una parte del pedido del cliente. Para lograr la optimización en este tipo de lista de recolección, el inventario debe estar ubicado dentro de las zonas del recolector de acuerdo con la frecuencia de pedido, complementariedad, peso del artículo, posición en anaquel y volumen del artículo de manera que las cargas de trabajo del recolector entre las zonas estén balanceadas. Además, el pedido de ventas debe ser descompuesto en listas de recolector por cada zona, y por último, las distintas partes del pedido deben ser ensambladas en un pedido completo antes de abandonar el almacén. Si el surtimiento del pedido procede en forma secuencial de una zona a la otra para evitar el problema de reensamblado cuando las zonas están dispersas, entonces el ritmo de recolección de pedido se vuelve dependiente del ritmo de recolección de pedidos en las otras zonas. (Ballou, 2004)
- La división del pedido, es una extensión de la división por zonas cuando el inventario no se encuentra en una sola ubicación y requiere ser dividido para optimizar los tiempos.
- El procesamiento por lotes es la selección de más de un pedido en un solo paso a través de las existencias. Esta práctica obviamente reduce el tiempo de recorrido, pero también añade la complicación de reensamblar pedidos y pedidos parciales para su envío. También puede incrementar el tiempo de surtido de un pedido para

cualquier pedido, ya que su cumplimiento depende del número y tamaño de los otros pedidos dentro del lote.

3.3.10.1. Plataformas Crossdocking

Son sitios de recepción, consolidación y re-expedición de materiales de resurtido frecuente con tiempos máximos de almacenamiento de un día. La premisa es que no tendrán almacenamiento y compartirán costos con los fabricantes. (Mora García, 2011). Otro beneficio de esta metodología es disminuir el tiempo de entrega de la mercadería, al mismo tiempo que se elimina el costo de material inmovilizado. Además, se evita con esta metodología la entrega de un gran número de pedidos distribuidos en diferentes puntos de venta, y se lo sustituye por un solo envío y posteriormente la plataforma de crossdocking distribuye la carga de pedidos por zona optimizando así los costos de transporte.

Los beneficios potenciales son:

- Reducción de costos de distribución
- Reducción de rupturas de stock de los locales minoristas
- Aumento de la rotación por metro cuadrado en el centro de distribución
- Aumento de la disponibilidad de productos
- Mejora del flujo de mercadería
- Reducción de niveles de stock
- Acceso a datos de actividad del producto
- Recepción de órdenes consolidadas en lugar de órdenes para cada local minorista

3.4. E-logistics

Las operaciones de comercio electrónico se han convertido en el ámbito mundial en un factor decisivo para las empresas, aprovechando las ventajas y la tecnología que ofrece el servicio de internet, y la gran capacidad de respuesta de los consumidores finales en tiempo real (Mora García, 2011). Ante este hecho, la logística se ha convertido en un factor determinante para el éxito de las compañías que comercializan sus productos en la red que puede significar una ventaja competitiva con los competidores.

Las empresas de transporte y almacenamiento tradicionales no están preparadas para las exigencias del e-commerce, para que esto funcione adecuadamente es necesario que se maneje una estructura totalmente nueva enfocada en las características del “delivery”, o sea la distribución intensiva en frecuencia de envíos, pequeños volúmenes, y a un bajo

costo, es decir la e-logística. Este nuevo concepto tendrá dos grandes desafíos: entregas en menor plazo posibles y a una alta eficiencia para mantener precios competitivos. (Mora García, 2011).

Según García Mora(2011) el objetivo de la logística que es entregar el producto o servicio correcto en la cantidad requerida, en las condiciones adecuadas, en el lugar preciso, en el tiempo exigido y al menor costo posible; se le debe agregar los valores adicionales inherentes al comercio electrónico B2B (Business to business), B2C (Business to Consumers), en el corto plazo irá desplazando o requiriendo la adaptación de algunas funciones de las compañías y generando mayor exigencia a la logística de la mano con los requerimientos de los clientes de plazos de entrega más cortos, lo cual es muy complejo cuando éstos están dispersos en distintas partes del mundo. (Mora García, 2011).

Dado que la e-logística se convierte en un factor clave, se requiere durante toda la cadena logística (desde el proveedor pasando por la fabricación y distribución) reducir tiempos y costos, como así también ofrecer información acorde para su trazabilidad y que el cliente pueda conocer el estado de su pedido en cuando lo requiera.

El fulfillment surge de tales requerimientos, donde sus principales desafíos son desarrollar entregas en los menores plazos posibles, y a una alta eficiencia para mantenerse competitivos.

3.5. Filosofía Lean Manufacturing

Lean Manufacturing consiste en la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio, entendiéndose como desperdicio o despilfarro todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar. (Rajadell & Sánchez, 2010)

El Lean Manufacturing o Lean thinking, es exactamente lo que el nombre indica: "cortar hasta el hueso", eliminar completamente los procesos no productivos y simplificar las operaciones y organizaciones. (Fernandez Gómez, 2014).

Esta visión que ofrece herramientas que permiten reducir la inestabilidad, los desperdicios, ser eficiente y funcionar tranquila y competitivamente, incluso cuando la operación altamente rentable.

El pensamiento fue inicialmente defendido por pioneros como Toyota y eventualmente ha sido adoptado por fabricantes de autos japoneses como un principio con el cual ellos quisieron construir, operar y hacer crecer su negocio. (Fernandez Gómez, 2014)

El principal precursor del Lean Manufacturing es el Sistema de Producción Toyota (TPS por sus siglas en inglés) que tiene como principales objetivos eliminar la sobrecarga (muri), la inconsistencia (mura), y el desperdicio (muda). Según Fernández Gomez (2014), los resultados más significativos son alcanzados con el diseño de un proceso capaz de producir los objetivos requeridos sin problemas, estando atento a las inconsistencias. Asimismo, asegurando que los procesos sean tan flexibles como sea necesario para evitar sobrecargas ya que esto generaría desperdicios.

Algunos aspectos sobre los cuales tomar atención son:

- Inventario
- Movimiento/movilidad
- Tiempo de espera o filas
- Máquinas averiadas o herramientas perdidas
- Desorden y suciedad
- Ruido
- Y cualquier otro aspecto que se vea como ineficiencia o desperdicio.

Según Fernández Gómez (2014), en cualquier proceso o negocio existen ocho formas de muda/ desperdicio que están presentes:

- 1) Fabricar productos y/o ofrecer servicios que a nadie le interesan o no cumplir con las necesidades del usuario. (Inservibles)
- 2) Productos defectuosos o servicios fallidos.(Errores)
- 3) Fabricar algo en demasiada cantidad. (sobreproducción)
- 4) Inventario.
- 5) Procesamiento extra. (Pasos sin valor añadido)
- 6) Movimiento innecesario de las personas.
- 7) Transporte (movimiento innecesario de las cosas)
- 8) Espera.

Los principales beneficios de la aplicaciones de modelos de producción “Lean” están relacionados con generar mejoras en el rendimiento de la compañía, incremento en la calidad obtenida por los procesos, la reducción de tiempos de ciclos, obtener acciones que generan valor y la posibilidad de aplicación a cualquier nivel de la organización.

3.5.1. Herramientas Lean

En el pasado las técnicas y herramientas Lean estaban asociadas a la manufactura, sin embargo esto ya no es así pudiéndose encontrar aplicaciones de la filosofía y sus herramientas también en la provisión de bienes o servicios.

Existe un potencial para recortar significativamente los costos como así también el desperdicio, ser más eficiente e incrementar el valor de las acciones y ganancias. Para ello, una serie de herramientas y métodos pueden colaborar en el posicionamiento del negocio para que se destaque en cuestiones de calidad.

3.5.1.1. Six Sigma

Es difícil hablar de Lean Manufacturing sin hablar de Six Sigma. Es un conjunto de técnicas y herramientas para la mejora de procesos. Busca mejorar la calidad de los resultados del proceso mediante la identificación y eliminación de las causas de los defectos (errores) y minimizar la variabilidad en la fabricación y los procesos de negocio. Se utiliza un conjunto de métodos de gestión de la calidad, incluyendo los métodos estadísticos, y crea una infraestructura especial conformada por las personas dentro de la organización (Fernandez Gómez, 2014)

Es una filosofía de negocios enfocada hacia la satisfacción del cliente. Utiliza una metodología para disminuir el desperdicio a través de la reducción de la variación en los procesos. Se apoya en herramientas estadísticas y administrativas para mejorar, de manera tangible los resultados de desempeño de los procesos y productos de una empresa. (Socconini, 2015)

Actualmente se suele emplear una combinación de estas técnicas, utilizando Lean para mejorar el flujo de los procesos y Six Sigma para controlarlo.

Como métrica representa una manera de medir el desempeño de un proceso en cuanto a su nivel de productos o servicios fuera de especificaciones. Como filosofía de trabajo, significa una mejora continua de procesos y productos apoyada en la aplicación de una metodología propia, que incluye principalmente el uso de herramientas estadísticas de apoyo. Como meta significa obtener una categoría internacional al no producir servicios o productos defectuosos. (Socconini, 2015)

A continuación se listan las fases Six Sigma y sus actividades clave.

A. Planear

- 1) Definir el problema / seleccionar el proyecto
- 2) Definir y describir el proceso

B. Hacer

- 3) Evaluar los sistemas de medición
- 4) Evaluar la capacidad del proceso
- 5) Determinar las variables significativas
- 6) Optimizar y robustecer el proceso
- C. Verificar
- 7) Validar la mejora
- D. Actuar
- 8) Controlar y dar seguimiento al proceso
- 9) Mejorar continuamente.

3.5.1.2. Kaizen

Ésta es una palabra japonesa que hace referencia a pequeñas mejoras, significa proceso constante de mejoras. Es recomendable cuando se desea comenzar a implementar Lean. Según Godínez González y Hernández Moreno (2018) una organización tiene una cultura Kaizen cuando dentro de sus valores está:

- Desarrollar a las personas.
- Construir confianza con un propósito compartido
- Generación de ambiente donde se exponen y resuelven los problemas en todos los niveles.
- Hay liderazgo
- Resuelven los problemas de raíz
- Aceptan la responsabilidad
- Exponen los problemas de manera natural
- Enfoque al cliente interno y externo
- Producen sólo lo que se necesita
- Valoran todas las perspectivas y maximizan el potencial humano

El objetivo es poder producir grandes cantidades de productos o servicios en menos tiempo y con la calidad acordada, que cumpla con las especificaciones del cliente involucrando a todos los eslabones del proceso. De esta manera se pueden obtener mejoras impresionantes para los clientes internos y finales.

Para mejorar los métodos actuales primeramente se recomienda desglosar el proceso a mejorar en paso. A continuación se procede a cuestionar cada uno de los pasos

determinando porqué es útil cada uno y cuál es su propósito. Esto también se aplica a materiales, equipos y personas.

Una vez efectuados todos los cuestionamientos pertinentes desarrollar un nuevo método de manera de eliminar los pasos innecesarios, que combine pasos, simplifique, que traiga nuevas herramientas, personas de manera que puedan impactar positivamente en los resultados. Para finalizar hay que vender la mejora a los superiores para obtener aprobación y empezar con la implementación.

3.5.1.3. Las 5s

Es un método de organización y estructura técnica para deshacerse del desorden y el desperdicio. La limpieza, el orden y tener un lugar dispuesto para cada cosa es clave para el éxito de cualquier emprendimiento. (Fernandez Gómez, 2014)

Su nombre, 5s, proviene de las iniciales de cinco conceptos en japonés sobre los que se basa el método. Estos son Seiri (Clasificar las cosas), Seiton (Ordenar las cosas en orden particular), Seiso (Sanear y limpiar diariamente), Seiketsu (Estandarizar) y Shitsuke (sustentabilidad).

A continuación se explica qué representa cada uno de estas técnicas.

Seiri: (Separar) implica clasificar lo útil de lo inútil. Se busca mantener solo lo estrictamente necesario para el puesto de trabajo. Se busca eliminar lo innecesario que puedan estorbar la producción.

Seiton (Ordenar) implica ordenar las cosas útiles de manera que todas las personas del área entiendan cuál es su lugar. Esto facilita la búsqueda y la utilización de los elementos de trabajo. Es importante preguntarse con cada herramienta, si se puede eliminar o reducir el número, si está en la posición más cómoda para su uso, si está conservada apropiadamente, y si se coloca en su sitio una vez empleada.

Seiso (Limpiar) efectuar una "limpieza inteligente" del puesto de trabajo como así también de la maquinaria e instalaciones redefiniendo las condiciones operativas óptimas del puesto. Para ello primero se deben definir las condiciones óptimas de trabajo, los estándares operativos y de mantenimiento

Seiketsu (Estandarizar/ comunicar) Comunicar el estándar y las condiciones operativas a todo el mundo de la manera más simple posible de manera que el personal conozcan cuáles son las normas de trabajo comunes para poder diferenciar anomalías cuando aparezcan. En esta etapa se definen responsables para supervisar las otras S, y establecer ciclos de trabajo de manera que pueda evidenciarse en todo momento quién, dónde, cuándo y cómo se están ejecutando las actividades. Suelen implementarse señales visuales, mapas de flujos, gráficos de procesos, etc.

Shitsuke (Respetar) Consiste en mantener los estándares definidos en las fases anteriores. Además se evalúan los resultados con el fin de mejorar constantemente. Para ello es necesario una lista de verificación que sirva de guía. Algunas ideas para este método, al inicio de una campaña 5s es la aplicación de eslóganes y pósteres 5s. Otra opción es ubicar paneles de historia y muestras de fotografías 5s donde se muestre el antes y después de la implantación de estas actividades y los beneficios logrados.

Boletines 5s que informen sobre el avance de los proyectos, tarjetas de sugerencias para que todo el personal participe, y manuales con definiciones y descripciones de las actividades

Según Fernández Gómez (2014) este método tiene como principales objetivos:

- Utilizar en forma óptima el espacio disponible.
- Reducir los errores y defectos.
- Reducir las paradas y el desgaste de máquinas e instalaciones.
- Reducir el tiempo de búsqueda de materiales.
- Reducir los traslados de material.
- Mejorar el control de proceso.
- Definir y asegurar el cumplimiento de los estándares de operación.
- Crear en las personas un hábito de mantener su puesto de trabajo ordenado y limpio.
- Gestionar “a la vista” la producción.
- Hacer el puesto de trabajo más ordenado y, por lo tanto más seguro.

3.5.1.4. Prueba de errores (Poka Yoke)

Este método se basa en la seguridad incorporada para reducir los defectos a cero. La clave de este método es resaltar los problemas en el momento que ocurren para no permitir que los mismos pasen a otros procesos. (Fernandez Gómez, 2014)

Dado que tareas o acciones repetitivas dependen de la memoria, el poka-yoke puede liberar el tiempo y mente de un trabajador para que así se dedique a actividades más creativas o que añaden valor. Detrás del Poka-yoke está la convicción de que no es aceptable producir incluso un pequeño lote de artículos defectuosos. Si se quiere ser un competidor de clase mundial, una compañía debe adoptar no solamente la filosofía sino también la práctica de producir con cero defectos. (Hirano, 1991).

A continuación se listan los tipos de mecanismos Poka-Yoke

- Inspección en la fuente: para detectar errores en donde se producen, antes de que causen defectos.
- Inspección al 100% de los defectos: utilizando un sistema sensible y barato.
- Acción inmediata: para parar las operaciones cuando se detecta un error.

3.5.1.5. SMED

Por sus siglas en inglés Single-Minute Exchange of Die se emplea para el cambio de herramientas en un solo dígito de minutos. Los cambios rápidos en los procesos son esenciales, ya que implican ahorros de tiempos y por lo tanto de ahorros económicos. Deshacerse de los pasos innecesarios, acciones o movimientos es la clave para lograrlo. Según Companys Pascual y Fonollosa i Guardiet (1989) las características principales del método son:

- 1) Distinguir entre tiempo interior (a máquina parada) y exterior (a máquina en marcha)
- 2) Transformar en la medida de lo posible el tiempo interior en exterior.
- 3) Mejorar los medios de sujeción.
- 4) Suprimir por completo los reglajes manuales.

3.5.1.6. PDCA

El ciclo PDCA es el ciclo de mejora continua cuyas siglas en inglés significan plan, do, check y act (planear, hacer, verificar y actuar en consecuencia) también conocido como ciclo Deming por su creador William Deming. El mismo debe repetirse una y otra vez para mejorar continuamente el proceso.

Los cuatro pasos del ciclo consisten en:

- 1) Planear: Reconocer una oportunidad y planificar un cambio.
- 2) Probar el cambio: realizar un estudio a pequeña escala.
- 3) Revisar la prueba: analizar los resultados e identificar lo aprendido.
- 4) Actuar de acuerdo a lo aprendido. Si el cambio no funciona, volver a aplicar el ciclo con un plan diferente. Si el cambio funciona, incorporar lo aprendido en la prueba y planificar nuevas mejoras.

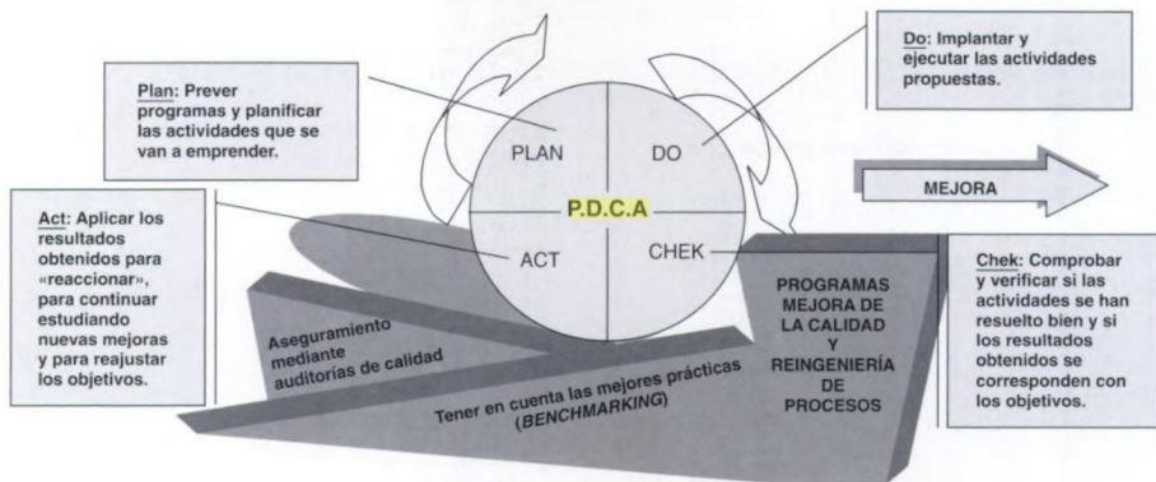


Figura 6: Representación de la mejora continua del ciclo PDCA.
Fuente: José Ramón Díaz de Santos (2003)

En la figura precedente se representan las fases del ciclo con sus respectivas características y, los procesos y programas por los cuales se sustenta.

3.5.1.7. CUANDO

Su nombre proviene de sus siglas en inglés que significan Cleanup (Limpieza), Arranging (Organización), Neatness (Pulcritud), Discipline (Disciplina) y Ongoing improvement (Mejora constante). Busca actuar para corregir ciertos aspectos dentro de un negocio, eliminar desperdicios, gastos, y simplificar los procesos para una función óptima y alcanzar el éxito. (Fernandez Gómez, 2014)

3.5.1.8. Kan Ban

Este concepto significa en japonés Letrero o cartel. Se trata de un sistema de programación ajustado y de producción just in time (JIT). Es un sistema para el control de la cadena logística desde el punto de vista de producción. Esta metodología fue desarrollada por Taiichi Ohno en Toyota con el fin de encontrar un sistema para mejorar y mantener un alto nivel de producción. (Rajadell & Sánchez, 2010)

El enfoque se basa en que en los procesos el “tirón” viene de la demanda, es decir que se abastece a los procesos según demanda real de los clientes.

Taiichi declaró una serie de reglas de uso de Kan Ban para ser eficaces.

- 1) Procesos posteriores reciben el número de elementos que indica el Kan Ban en el proceso anterior.

- 2) Procesos anteriores producen artículos en la cantidad y secuencia indicada por el KanBan.
- 3) No hay artículos que son fabricados o transportados sin KanBan.
- 4) Siempre conecte un Kan Ban para las mercancías.
- 5) Los productos defectuosos no se envían en el proceso posterior. El resultado es mercancías 100% libres de defectos.
- 6) Reducir el número de Kan ban aumenta la sensibilidad.

La existencia de tarjetas Kan ban indican la necesidad de mover materiales. Es en efecto un mensaje que indica que el agotamiento de ciertos productos, piezas o inventario que dispara la necesidad de reposición del mismo. Por lo tanto el consumo impulsa la demanda de más productos y ésta se señaliza con un Kan ban.

Es muy frecuente en los defensores de Lean Manufacturing y de fabricación que los sistemas basados en la demanda conduzcan a entregas más rápidas en la producción y a niveles de inventarios bajos, ayudando de este modo a las empresas que implementan este tipo de sistemas a ser mucho más competitivas. (Fernandez Gómez, 2014)

3.5.1.9. Mantenimiento Productivo Total (TPM)

La finalidad de esta herramienta es que el equipo esté disponible para trabajar con eficiencia en cualquier momento. Debe ser capaz de proveer servicios de calidad y resultados en los que se pueda confiar. (Fernandez Gómez, 2014)

Los sistemas productivos, que durante muchas décadas han concentrado sus esfuerzos en el aumento de su capacidad de producción, están evolucionando cada vez más hacia la mejora de recursos, los cuales serán utilizados de forma eficiente, es decir sin despilfarros.

Todo ello conlleva a la sucesiva aparición de nuevos sistemas de gestión que, con sus técnicas, han permitido una eficiencia progresiva de los sistemas productivos, y que han culminado precisamente con la incorporación de la gestión de los equipos y medios de producción orientada a la obtención de la eficiencia máxima, a través de TPM o Mantenimiento productivo Total. (Torrel Martinez & Cuatrecasas Arbós, 2010)

Tiene como objetivo la obtención del Máximo rendimiento o Máxima eficiencia global OEE (Overall Equipment Effectiveness) de un sistema productivo a través de la correcta gestión de equipos que lo forman.

Según Torrel Martinez y Cuatrecasas Arbós (2010), las actuaciones de TPM se basan en la eliminación de tiempos muertos o de vacío, reducción del funcionamiento a velocidad

reducida (inferior a su capacidad) y la minimización de las disfunciones y defectos derivados de los procesos en que intervienen los equipos. Esto se traduce en la eliminación o reducción al máximo de las seis grandes pérdidas (Perdidas por avería, por preparación y ajuste, por tiempos muertos y paradas pequeñas, por reducción de velocidad, por defectos de calidad y repetición de trabajos, y por puesta en marcha.)

La implantación de TPM implica la realización de las siguientes actividades:

- Incremento del ciclo y calidad de vida de los equipos.
- Establecimiento del mantenimiento autónomo en el puesto de trabajo.
- Reordenamiento de las tareas del departamento de mantenimiento hacia la prevención.
- Gestión del mantenimiento preventivo y correctivo optimizada.
- Mejora de la funcionalidad y mantenimiento de los equipos.
- Formación y entrenamiento del personal productivo y de mantenimiento.
- Incidencia en el diseño de los equipos, pensados para obtener el máximo rendimiento con el mínimo mantenimiento,
- Implantar una política de prevención de mantenimiento

Para clarificar la implantación de TPM se presenta en la siguiente tabla un resumen de las fases, con sus respectivas etapas y la descripción de aspectos de gestión implicados en cada una de ellas.

<i>Fase</i>	<i>Etapas</i>	<i>Aspectos de Gestión</i>
1. Preparación	1. Decisión de aplicar el TPM en la empresa.	La alta dirección hace público su deseo de llevar a cabo un programa TPM a través de reuniones internas, boletines de la empresa, etc.
	2. Información sobre TPM.	Campañas informativas a todos los niveles para la introducción del TPM.
	3. Estructura promocional del TPM.	Formar comités especiales en cada nivel para promover TPM. Crear una oficina de promoción del TPM.
	4. Objetivos y políticas básicas TPM.	Analizar las condiciones existentes; establecer objetivos, prever resultados.
	5. Plan maestro de desarrollo del TPM.	Preparar planes detallados con las actividades a desarrollar y los plazos de tiempo que se prevean para ello.
2. Introducción	6. Arranque formal del TPM.	Conviene llevarlo a cabo invitando a clientes, proveedores y empresas o entidades relacionadas.

3. Implantación	7. Mejorar la efectividad del equipo.	Seleccionar un(os) equipo(s) con pérdidas crónicas y analizar causas y efectos para poder actuar.
	8. Desarrollar un programa de Mantenimiento Autónomo.	Implicar en el mantenimiento diario a los operarios que utilizan el equipo, con un programa básico y la formación adecuada.
	9. Desarrollar un programa de mantenimiento planificado.	Incluye el mantenimiento periódico o con parada, el correctivo y el predictivo.
	10. Formación para elevar capacidades de operación y mantenimiento.	Entrenar a los líderes de cada grupo que después enseñarán a los miembros del grupo correspondiente.
	11. Gestión temprana de equipos.	Diseñar y fabricar equipos de alta fiabilidad y mantenibilidad.
4. Consolidación	12. Consolidación del TPM y elevación de metas.	Mantener y mejorar los resultados obtenidos, mediante un programa de mejora continua, que puede basarse en la aplicación del ciclo PDCA.

Tabla 4: Fases de Implementación de TPM.
Fuente: Torrel Martínez y Cuatrecasas Arbós (2010)

3.5.2. Lean Warehousing

Cuando se habla de Lean Manufacturing o la filosofía Lean implica un proceso continuo basado tiempos, calidad, costos, reducción de desperdicios y la simplificación de las operaciones. Esto permitiría reducir inventario, trabajos en proceso, liberar espacios de piso necesarios y reducir tiempos de ciclo y producción.

Cuando se aplica la palabra “Lean” precediendo a alguna actividad se refiere a la adaptación de las operaciones a esta filosofía. Así cuando se habla de Lean warehousing, se trata de la aplicación de la filosofía Lean a los almacenes. Dentro de los indicadores a mantener bajo control en los éstos se listan:

- Rotación de Inventario
- Nivel de Servicio
- Utilización de Materiales
- Tiempo de Cambio de Estilo
- Ventas por Empleado
- Porcentaje de Distribución de Beneficios
- Tiempo de Entrega
- Nivel de Inventarios Obsoletos
- Tiempo de Takt time (Ritmo al que se debe producir para satisfacer la necesidad del cliente)

- Eventos Kaizen implementados por los Empleados
- % de Estilos exitosos en Diseño
- Días en cuentas por cobrar
- Rechazos y devoluciones del Cliente

4. El caso

4.1. La compañía

La compañía se dedica a la fabricación de Muebles para Armar del tipo Ready to Assemble (Listos para armar) de consumo masivo principalmente en el mercado nacional. La misma inicia su actividad en el año 1998 con apenas el 10% de metros cuadrados y personal que ocupa actualmente. La cantidad de unidades vendidas en esos primeros años ha sido multiplicada al menos por 20 durante los últimos ejercicios.

En los siguientes años, la inversión en infraestructura y el ingreso al canal de retail le permite a la empresa aumentar su capacidad productiva exponencialmente. La inversión continúa con la informatización de todas las actividades de la misma y con la profesionalización de las actividades productivas. Al expandirse la actividad comercial, la demanda por espacio productivo se hace constante por lo que se decide alquilar un predio de 450m² para mudar las actividades productivas y otro, con una superficie de 3000m² como depósito de producto terminado.

En el 2014 la compañía entra al mercado e-commerce de la mano de un cliente que garantiza un gran volumen de ventas. En los años siguientes se fue consolidando el mismo y tomando mayor importancia por su volumen pero no así por la cantidad de clientes. Desde el 2019 no fue un gran año en cuanto a ventas, sin embargo han llevado a cabo un gran trabajo en el desarrollo del canal e-commerce mediante la incorporación de nuevos clientes a la cartera de clientes que pasó de 12 en 2015 a 44 para el 2019. Además se enfocaron en campañas de marketing basadas en la mejora de la página web y desarrollo de redes sociales. El 2020 comenzó con un repunte en las ventas y, para el corte por el decreto de cuarentena el 19 de marzo, se llevaban entregados 26.000 muebles y 12.000 estantes de lo comprometido en el mes que era de 38.000 muebles y 19.000 estantes. Este número fue ampliamente superado en los meses siguientes, excepto abril que presentó la peor caída de ventas de los últimos años. En abril, debido a la gran incertidumbre del mercado en general, las ventas fueron un treinta por ciento de lo que se facturó en promedio el resto del año. Sin embargo a partir de mayo se comenzó a ver el repunte de las ventas y el crecimiento del canal ecommerce cerrando el año con un 60% arriba en las ventas respecto al año anterior.

4.2. El mercado del muebles en Argentina

La sustitución de importaciones posterior al fin de la convertibilidad permitió a las compañías ir aumentando la utilización de su capacidad instalada y al mismo tiempo ir invirtiendo para poder abastecer el mercado interno en crecimiento. Luego de una década de crecimiento, a partir del 2013 la Argentina entra nuevamente en recesión como resultado de una serie de políticas que ponen al país en una situación de enfrentamiento con la Organización Mundial del Comercio (OMC) al aplicar el cepo al dólar limitando las importaciones para evitar la fuga de divisas. Esta decisión tuvo implicaciones negativas dado que si bien se logró frenar la salida de divisas, también frenó el ingreso de las mismas, cayeron las inversiones extranjeras en el país. Para mantener la economía en funcionamiento se acudió a la emisión monetaria mediante las reservas del banco central las cuales cayeron estrepitosamente. Para el 2015 las exportaciones cayeron en un 15%, las reservas del Banco Central un 38%, la inflación anual del 2014 había sido del 38%, se venía con un atraso cambiario producto del cepo y la tasa de interés cercana al 27% lo que desalentaba cualquier tipo de inversión extranjera.

Resultado de políticas proteccionistas, según afirma Gustavo Viano presidente del Comité Ejecutivo de FIMAR (Feria Internacional del Mueble Argentino), para el 2015 todo lo que se vende en el mercado de muebles es de industria nacional, casi no se observan muebles de origen brasilero o chino. Hay industrias de mayor envergadura, sólidas, de gran cantidad de personal que reconvirtieron su tecnología, que tomaron la decisión de invertir en marcas, canales de comercialización y servicios de posventa. Sobre los potenciales peligros que enfrenta el sector, el directivo dijo que la industria está preparada en calidad, pero no en el aspecto de competitividad ya que más allá del tipo de cambio, la cadena de valor tiene algunos costos de no competencia y carece de la escala comercial necesaria como para salir a exportar. Télam (2015). *La industria del mueble ya abastece a todo el mercado local y factura más de \$ 5.000 millones al año*. Recuperado el 20 de marzo de 2020 de <https://www.telam.com.ar/notas/201504/102952-industria-mueble-facturacion.html>.

Los años siguientes no fueron años de crecimiento para la industria del mueble, la cual para el 2017 tuvo un pequeño repunte pero continuó bajando en los años siguientes. Según César Federici, presidente de la Cámara de la Industria Maderera y Afines de Cañada de Gómez, Santa Fe (CIMA) el año 2017 fue mejor que el año anterior donde la caída de la demanda había sido de un 30 por ciento, y en algunos casos de hasta un 50 por ciento. Hay empresas de gran envergadura que venden muebles planos

estandarizados y que compiten con productos de Brasil y de China a las que les fue bien pese a la tendencia marcada en que las importaciones seguían aumentando respecto de 2016. Concluye que, quizás, realmente están teniendo trabajo las empresas que son más competitivas. Es decir, se estaría tendiendo a una concentración tanto en el fabricante como en el comprador, donde los que son más competitivos y tienen mayor pueden resistir más la situación general del mercado. Por otro lado, la rentabilidad está afectada para todo el mundo. D&F Muebles (2018). *Balance sector muebles 2017 y perspectivas para 2018*. Recuperado el 20 de marzo de 2020 de <https://maderamen.com.ar/dyf-muebles/2018/03/12/balance-sector-muebles-2017/>.

El principal problema con que se encontraban las pymes por el 2017 era la gran competencia de los muebles importados, las altas tasas de interés y los altos valores inflacionarios. Para el 2018 el sector de madera y muebles exhibía un porcentaje de utilización de la capacidad instalada de tan solo el 45% como resultado de la baja de consumo por la gran cantidad de importaciones. Argentina Forestal (2018). *En el sector de la Madera y Mueble el uso de la capacidad instalada de las industrias está en un 45%*. Recuperado el 20 de marzo de 2020 de <https://www.argentinaforestal.com/2018/12/16/en-el-sector-de-la-madera-y-mueble-el-uso-de-la-capacidad-instalada-de-las-industrias-esta-en-un-45/>.

En marzo de 2019 el gobierno nacional otorga rebajas en las cargas patronales al sector muebles entre otros para paliar la crisis del sector. A pesar de intentos de lograr mantener la actividad, la producción cayó un 10,7% para fines del 2019.

Según Pedro Reyna (Presidente de FAIMA) la caída de ventas en el mercado local y la caída de la construcción sumado a los aumentos de costos asociados a tasas de interés en niveles récord y algunos insumos dolarizados condiciona la rentabilidad del sector y explican la dinámica contractiva. Argentina Forestal (2018). Observatorio PyME del Sector Madera y Muebles registra una reducción de un 10,7% en los primeros 10 meses de 2019. Recuperado el 20 de marzo de 2020 de: <https://www.argentinaforestal.com/2019/12/15/observatorio-pyme-del-sector-madera-y-muebles-registra-una-reduccion-de-un-107-en-los-primeros-10-meses-de-2019/>. Luego de años de caída, el 2020 sorprendió a todos con el virus COVID-19, la declaración de pandemia, cuarentena y aislamiento social. La incertidumbre inicial frena drásticamente el consumo, sin embargo el comercio electrónico se vio como una opción fiable y segura para estos tiempos. Esto repercutió en los hábitos de consumo de los clientes, modificándolos permanentemente.

El 27, 28 y 29 de julio se efectuó el HotSale, el cual facturó, según datos de la CACE, un 128% respecto al año anterior, con un ticket promedio de \$5523 un 35% mayor que el 2019. Asimismo, la categoría muebles fue una de las que más vendió tanto en unidades como en facturación.

4.3. El mercado e-commerce

El proceso de digitalización por el que atraviesa la economía mundial ha venido transformando no solo la forma en que se producen y venden los productos y servicios, sino también la forma de relacionarnos, trabajar, etc. Esta digitalización de los negocios puede verse reflejada en el crecimiento del mercado electrónico año a año.

Según el informe de CACE en 2019 se registraron 828.000 nuevos compradores sumando un total de 18.773.246 compradores digitales. La regularidad de compra digital también creció, ya que los compradores que efectúan compras al menos una vez al mes pasó del 46% en 2017, al 49% en 2018, y 66% en 2019.

Como muestra la imagen siguiente, en 2019 el 66% de los compradores efectúa compras a través de medios electrónicos al menos una vez al mes, mientras que en los años anteriores estos porcentajes eran inferiores. Este indicador, sumado al aumento de los compradores electrónicos, permite inferir que los consumidores le van perdiendo el miedo a las compras electrónicas, y va afianzándose el comercio electrónico como forma de realizar sus compras.

En la figura siguiente puede observarse cómo año a año las compras por medios electrónicos van haciéndose más frecuentes.

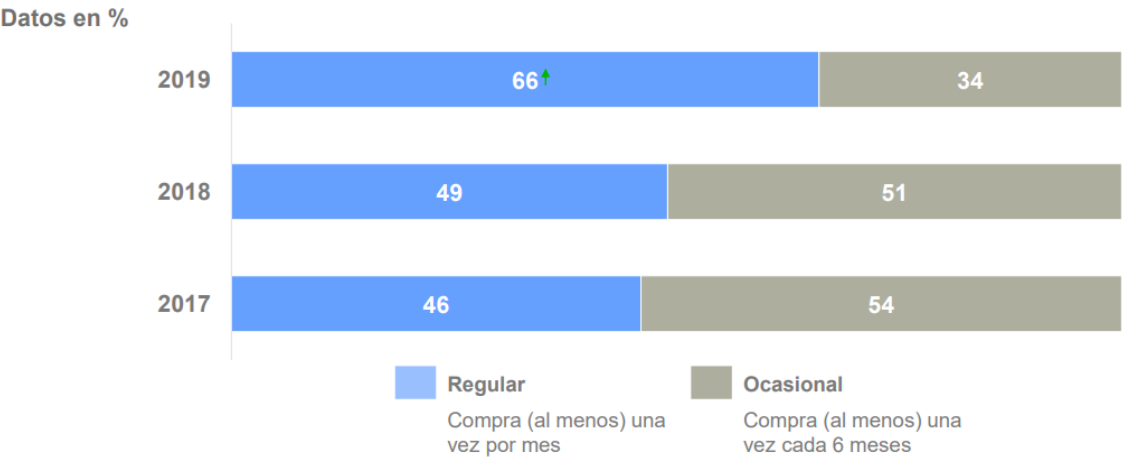


Figura 7: Evolución de la compra online regular.
Fuente: CACE (2020)

El informe destaca que, las compras se ven traccionadas principalmente por la facilidad y sencillez de del proceso de compra seguido por el ahorro de tiempo y envío a domicilio. Entre los factores relacionados con el tiempo se destacan el ahorro del tiempo y facilidad de encontrar productos. Muchos compradores destacan que encuentran mejores precios digitalmente que en las tiendas físicas. Su gran expansión exige cada vez envíos más rápidos y mayor variedad de medios de pago.

El año 2020 vino acompañado de grandes cambios. En los comienzos del contexto de pandemia la venta online se vio afectada fuertemente, sobre todo de bienes no esenciales, la cual tomó gran impulso a partir de la habilitación de despachos el 20 de abril. Según el informe de la CACE el rubro Hogar, muebles y jardín, en el que se encasilla la empresa en estudio, es el segundo tanto en unidades vendidas como en facturación. Como es de esperarse, a nivel logístico, el envío a domicilio desplaza a los retiros en punto de venta

La pandemia del COVID19 impactó negativamente en el mercado en general. Sin embargo, el canal e-commerce fue el gran beneficiario, dado que la imposibilidad de la población de salir a efectuar sus compras, o el temor de salir llevó a los consumidores a buscar satisfacer sus necesidades mediante la compra online. Además las personas en sus casas efectuaron compras de artículos que les permitan hacer el confinamiento más ameno.

Si bien en los últimos años el comercio electrónico venía en crecimiento, la situación actual obligó a aquel empresario que estaba más rezagado en lo relacionado a la venta online a adaptarse o desaparecer. Si bien en los años anteriores se observada una tendencia hacia el comercio electrónico, este año se volvió una necesidad donde de los consumidores que están en sus casas requerían casi como único canal de compra.

4.4. El mercado de la compañía

Inicialmente el core de la compañía estaba centrado en el canal retail mediante los cuales lograron tener acceso a un gran volumen de clientes finales. El siguiente canal en importancia ha sido históricamente el canal tradicional. Este se está compuesto por mueblerías de barrio y multirubros presentes principalmente en el interior del país.

La llegada de la era digital, como en todos los ámbitos de la vida, ha ido modificando la forma de vivir y con ella la forma de realizar compras. Esto puede verse reflejado en el

crecimiento del canal e-commerce en los últimos años, y más específicamente en el 2020 traccionado por las medidas de aislamiento y distanciamiento social.

Como puede verse en los gráficos presentados en la figura siguiente, el canal e-commerce tuvo un crecimiento en participación del 6% interanual respecto al año anterior.

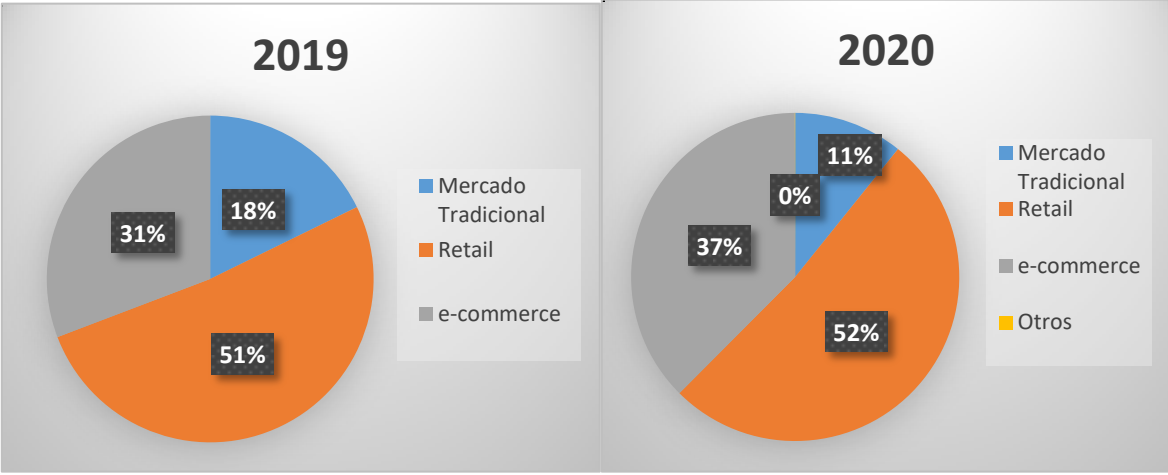


Figura 8: Participación de los diferentes canales.
Fuente: elaboración propia (2020)

Si bien este porcentaje de crecimiento interanual no parece tan significativo, este aumento trae oculto trabajo de desarrollo del canal logrado mediante la incorporación constante nuevos clientes.

En los últimos cinco años la cantidad de clientes del canal e-commerce se ha multiplicado por cuatro, esto permite a la empresa no depender de pocos clientes para mantener su presencia digital y con ella sus ventas. El crecimiento del canal puede apreciarse a través de la siguiente figura que representa el incremento de la cantidad de clientes de canal e-commerce año a año.

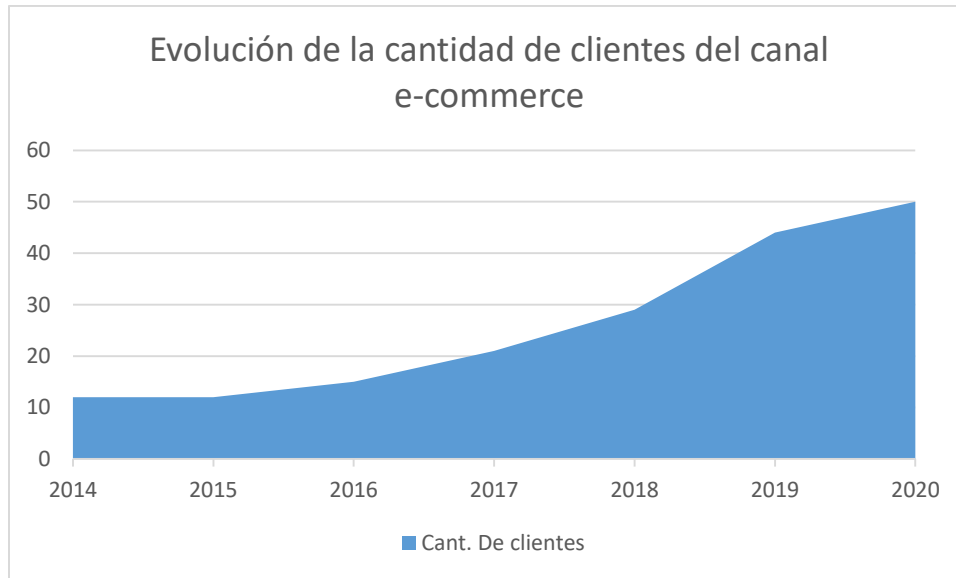


Figura 9: Evolución de la cantidad de clientes del canal E-commerce.
Fuente: Elaboración propia (2020)

El mercado de muebles en Argentina presenta un gráfico de demanda similar a una campana de Gauss, donde el primer trimestre es de bajas ventas debido a que el consumidor no realiza tantas compras de muebles direcciona su consumo a las fiestas, vacaciones y comienzo de clases. A partir de marzo comienza a invertir en el hogar y, las ventas comienzan a crecer constantemente. El pico suele estar en el Hot Sale que se desarrolla en los meses de julio – agosto, sin embargo las ventas se mantienen altas hasta noviembre que ayudado por el Cyber Monday el mes suele cerrar con números muy buenos. A partir de diciembre las ventas vuelven a caer al aproximarse las fiestas y vacaciones.

Comparando la facturación del canal Retail del 2019 con la del 2020, puede observarse que en 2019 la facturación se mantuvo relativamente constante con pequeños picos relacionados a los eventos de e-commerce antes mencionados. El 2020 fue un año totalmente atípico, el año comenzó con una facturación el doble que la del año anterior, con un febrero con ventas crecientes y un marzo que se esperaba continúe creciendo. Sin embargo, el crecimiento se vio truncado por el decreto de aislamiento social, así mismo cerró con una facturación un 150% superior al año anterior. A mediados de abril se retomaron las actividades fabriles y se cierra un mes terrible para el retail, con gran incertidumbre y en consecuencia pocas ventas. Este mes fue una oportunidad para el canal e-commerce que se fue desarrollando el año previo para hacer frente a un

crecimiento del mismo. Para mayo las ventas comienzan a repuntar con crecimientos constantes hasta noviembre y con grandes resultados en los meses de eventos de venta online de julio y noviembre que si bien no son característicos del canal, muchos consumidores esperan a estas fechas para aprovechar promociones.

En la figura siguiente puede observarse el crecimiento de la facturación del canal retail. Esto se presenta porque es junto con el canal e-commerce los principales de la compañía, y permite observar que en el mes de abril, donde el país se encontraba todavía bajo medidas de aislamiento social y restricciones de movimientos en la mayoría de los rubros, la facturación de este canal se derrumbó dando paso al crecimiento del e-commerce como alternativa.

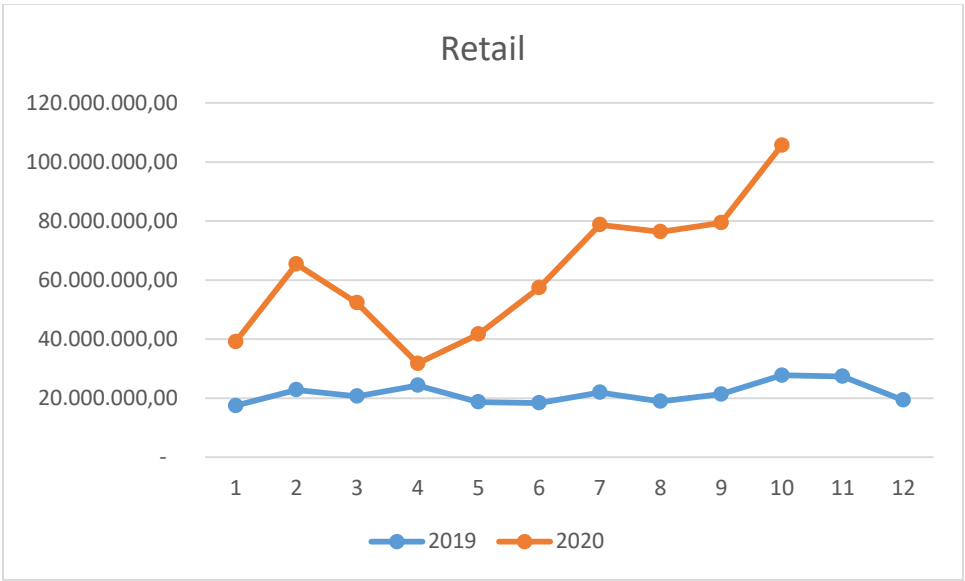


Figura 10: Ventas del canal Retail.
Fuente: Elaboración propia (2020)

El canal e-commerce fue la gran estrella del 2020, comenzó el año un cien por ciento arriba del año anterior y aún en los meses más críticos por el nivel de incertidumbre mantuvo el nivel de venta relativamente estable, sin caídas abruptas y con niveles superiores al año anterior. A partir de mayo las ventas del canal se multiplicaron por 3 respecto a los meses previos y por 5 respecto al año anterior. Esto puede observarse en la figura que se presenta a continuación.

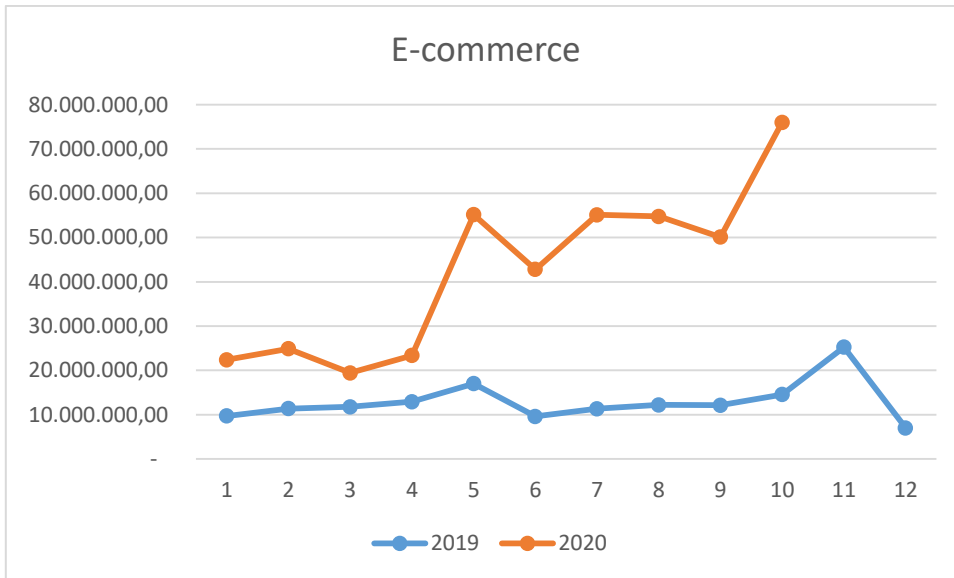


Figura 11: Evolución de ventas canal E-commerce.
Fuente: Elaboración propia (2020)

4.5. El almacén

4.5.1. Los procesos

Desde sector logístico de la compañía se desarrolla la planificación de entregas a todos los canales. Mediante el desarrollo mensual de acuerdos comerciales con los clientes, se establecen las fechas y formas de entrega a los mismos.

Otro proceso característico del sector es el Almacenamiento de producto terminado. Este proceso ha cambiado sustancialmente en el último año, dado que al tener definidas de antemano las cantidades y fechas de entregas, ha permitido reducir el volumen almacenado y mejorar los tiempos de picking.

La preparación de pedidos consolidados consiste en la preparación de pedidos de productos por pallets según las especificaciones del cliente.

La preparación de pedidos para e-commerce está relacionada principalmente con el pickeo de los artículos vendidos al por menor, que debido a su mayor manipulación requieren de ciertas protecciones adicionales para que llegue al cliente final en condiciones adecuadas.

La facturación y distribución es el proceso final, donde se factura los artículos vendidos al cliente y se los despacha con transporte propio o del cliente según corresponda a los acuerdos comerciales preestablecidos.

4.5.2. Limitaciones encontradas y cambios efectuados

Una de las principales limitaciones encontradas durante el 2019 fue que el sector no contaba con el suficiente espacio como para trabajar con procesos ágiles para desarrollar el comercio electrónico. Para poder abastecer el gran volumen que implica este canal precisaban tener un sobre stock alto para evitar quiebres y posteriores incumplimientos.

Este excesivo stock les implicaba el doble de tiempo para la preparación de pedidos. Además la distribución en planta de los artículos coincidía con la distribución caótica de un depósito, donde los artículos que arribaban se depositaban en las posiciones disponibles tomando en consideración las dimensiones del pallet, existencia o no de iguales SKU u otras.

Para favorecer a la planificación de distribución es necesario la inversión en tecnología y recursos necesarios para desarrollar procesos confiables, dado que el ERP con que cuenta la compañía es muy básico en lo que respecta a manejo de inventarios.

4.5.3. El layout

Durante el 2019 el layout del almacén de productos terminados era lo que se conoce en la logística de almacenamiento como almacén caótico, el cual se caracteriza por la gestión de ubicaciones aleatoria, variable o libre. A medida que arribaban los productos terminados, estos se iban ubicando en las posiciones donde había espacio disponible. Si bien se buscaba la posición más cercana a productos de igual SKU o de la misma línea, estos no contaban con una ubicación definida que les permita identificarlos rápidamente.

Si el almacén se gestiona adecuadamente, estas ubicaciones libres siguen ciertas reglas basadas en el nivel de rotación de las mismas en función de la clasificación de productos ABC. Para una adecuada gestión de este tipo de almacenes es preciso contar con un sistema de gestión de almacenes que permita identificar mediante un código único el artículo y ubicación definida. Dado que la empresa no cuenta con tal sistema de gestión, la misma consistía en direccionar los artículos a la misma posición o cercana a aquellas donde ya se encontraban productos con el mismo SKU o similares.

Si bien se buscaba mantener cierta relación de las ubicaciones con la rotación del inventario, en muchas ocasiones quedaban artículos con igual SKU en ubicaciones distintas y distantes la una de la otra, lo que incurría en tiempos adicionales a la hora de efectuar la preparación de pedidos.

A partir del 2020, debido al gran aumento de las ventas se empezó a definir un plan de producción de la mano de un plan de ventas previamente planificadas y acordadas con los clientes. Esta ensamble entre la planificación de producción y de ventas permitió a compras poder tener un panorama cierto y confiable de los requerimientos productivos. Y al sector comercial les permitió poder hacer frente a los requerimientos de los clientes en tiempo y forma.

Las ventas crecieron mes a mes, con excepción del mes de abril por las medidas de confinamiento y la incertidumbre económica, por lo que para mantener un stock inmovilizado bajo (La mitad de años anteriores) y poder abastecer a los clientes en tiempo y forma, se trabajó con una rotación de inventario alta. La cantidad de niveles en altura almacenados se redujo en un treinta por ciento y se armó una zona de picking más amplia para abastecer al mercado e-commerce creciente. Al reducir el número de niveles se redujo el tiempo de búsqueda de pallets de productos en altura y, al ampliar la zona de picking se favoreció a los tiempos de trabajo manual de pickeo.

Cada modelo de mueble ocupa una posición inequívoca y los pallets abiertos, pasaron a formar parte de la zona de picking, esta reorganización permitió reducir el tiempo de almacenaje, ya que cada modelo tiene su posición y no se requería buscar posiciones cercanas y/o vacías, además redujo el tiempo de armado de pedidos a la mitad, pudiendo armar más pedidos por hora hombre.

4.5.4. Análisis de buenas prácticas de Lean warehousing

Dado que los clientes no están dispuestos a pagar por el desperdicio, es decir por aquellas actividades que no generen valor para él, se analizan cada uno de los ocho tipos de mudas o desperdicios a eliminar según la filosofía Lean.

Se han detectado y eliminado modelos e incluso líneas cuya demanda era muy baja, y que a pesar de la poca demanda impactaban en los reclamos con porcentajes mayores a las otras líneas de productos. Los productos de esta línea eran muy vistosos, pero las instalaciones no estaban preparadas de manera óptima para ofrecer un producto de calidad.

A mediados del 2020 se ha comenzado a desarrollar el seguimiento de los reclamos con objeto de analizar la causa raíz del reclamo y actuar en consecuencia. De estos análisis se han desarrollado replanteos de medidas piezas de muebles, cubicajes, piezas de relleno, y en un caso el replanteo total del modelo. Han comenzado con los modelos cuya incidencia en los reclamos era más alta por volumen, y continuaron por

aquellos que en volumen no representan una gran cantidad, pero sin embargo porcentualmente respecto al total vendido del modelo es relevante.

Del total de ochenta y cuatro modelos de muebles se replantearon medidas de piezas en dos modelos para dar mayor estabilidad al mismo. Además se replantearon cubicajes y piezas de relleno en seis modelos para que las cajas sean más compactas y lleguen al cliente final sin daños y, hubo un caso donde el replanteo del mismo fue integro.

Para poder tender a cero la cantidad de productos defectuosos se está trabajando sobre actualización de versiones y vigencias de fichas de producto, con seguimiento especial de personal del departamento de diseño y de calidad. Si bien no es un problema totalmente resuelto ya que la implementación está en proceso y lleva tiempo que la misma sea incorporada en la cultura de la compañía, se han reducido los procesos no conformes por errores en vigencias de planos en un 53%. La mayor cantidad de errores estaban latentes ante lanzamientos o rediseños de modelos existentes, donde por errores en gestión de planos suceden errores en determinadas piezas que implican reprocesos y demoras en la línea de armado de muebles, y la posibilidad de no poder hacer frente a los requerimientos de los clientes.

Dado que el aumento de la demanda requirió que el área productiva comience a planificar su producción en función del plan de ventas y entregas, y no a historial de ventas, los lotes de fabricación al salir de la línea de armado ya están reservados para próximas entregas. Esto no solo ha permitido evitar la sobreproducción, sino también disminuir sustancialmente el stock inmovilizado en depósito. El stock inmovilizado pasó de 34.000 muebles y 7000 estantes en promedio del 2019 a 16.000 muebles y 3.000 estantes

En lo que respecta a eliminar pasos sin valor añadido para el cliente, la compañía constantemente busca mejorar los procesos de manera que sean más eficientes y útiles para el cliente. En el ámbito de producción, durante el 2019 se reestructuraron siete puestas a punto de máquina para piezas que, si bien por el volumen vendido de los modelos no implicaron un gran impacto en el general de tiempos de puesta a punto (un 0,2 %), permitieron reducir en un diez por ciento el tiempo de puestas a punto y por lo tanto el costo de la mano de obra directa para esos modelos. Esto se logró simplificando planos de perforado de manera que salieran en una sola pasada y adecuando las piezas relacionadas.

En lo que respecta al 2020, se mejoraron planos de perforado en 11 modelos, pero esta vez se apuntó a eliminar procesos innecesarios en los modelos más vendidos (27% del total vendido) de manera que genere mayor impacto sobre los tiempos totales de proceso. Para ello, se eliminaron perforaciones para estantes móviles que implicó una reducción de los tiempos de proceso en de estos modelos en un 20% y un 1% del tiempo total de proceso, además se modificó el material de los costados y traseros de cajón de manera que no requieran el pegado de filos. Solo esta acción redujo un 20% el total de horas máquina de pegadoras de tapacanto.

Buscando la mayor eficiencia del centro de distribución, se analizaron movimientos innecesarios de las personas, obteniendo reducciones de tiempos de picking y armado de pedidos para el 2020 de alrededor del 50% según afirma el gerente comercial. Esto se basó en el cambio en el layout del almacén de manera tal de conocer las ubicaciones de cada modelo y posicionar los artículos con mayor rotación cercanos al sector de despacho. Esto, sumado a la mayor precisión en la planificación de ventas, permitió reducir el stock inmovilizado en un 40,5%.

A finales del 2019 y principio del 2020 los reclamos por días de atraso en las entregas se redujeron en un 25%, pasando a ser cercanos al 2% para marzo del 2020. Luego de las medidas de aislamiento social, que para la compañía fueron hasta el doce de abril, se comenzó paulatinamente a entregar pedidos retrasados. Sin embargo, muchos clientes y proveedores de servicio de transporte contaban con menor cantidad de personal, motivo por el cual el índice subió nuevamente y superó los valores previos. Al pasar el tiempo, más actividades comenzaron a retomar sus actividades y permitió a la compañía, que apoyada en los planes de entrega pactados con los clientes y con los socios estratégicos para las entregas locales, ir bajando paulatinamente este índice de un 2,8% en abril, a un 2,46% en mayo, a un 2,13% junio. Para julio se volvió a alcanzar la meta de menor al 2% y la misma se mantuvo entre 1,5% y 1,75% el resto de los periodos.

4.5.5. El valor agregado

El valor agregado es la percepción que tiene el cliente de la capacidad de un producto o servicio de satisfacer sus necesidades. En lo que respecta al canal e-commerce en particular, la compañía ha venido trabajando desde el 2019 en desarrollar o potenciar el mismo. Si bien en los últimos años éste tenía una participación con un piso del 25%, el mismo no se encontraba lo suficientemente desarrollado.

Para lograr el desarrollo del canal, la compañía invirtió sus energías en el lanzamiento de nuevas líneas de muebles en concordancia con las tendencias de paletas de colores. Además, se enfocó en explotar la página web y redes sociales de la mano de una importante compañía de diseño internacional.

En respuesta a un requerimiento directo de los clientes finales, se desarrollaron videos tutoriales para facilitar el armado de los muebles. Además, se modificaron los instructivos de armado versión papel, para hacerlos lo más detallados y claros posibles para aquel que no tiene acceso al tutorial online.

Otra manera de estrechar la distancia con el cliente final, fue mediante el desarrollo de las redes sociales. La cuenta de Instagram se comenzó a desarrollar en 2019 y para finales del 2020 ya contaba con 30.000 seguidores en Instagram. Esto permitió dar a conocer y posicionar la marca en el ambiente digital, y estrechar el contacto con el cliente final, ya sea para resolver dudas, inquietudes e incluso hacer reclamos.

A partir de 2020, se comenzaron a gestionar los reclamos directamente desde planta para reducir el tiempo que tardaba un repuesto en llegar al cliente. Con esto se logró reducir de una semana a 2 días el tiempo de preparación del pedido, por lo que el mismo arriba al cliente en 5 días como máximo.

Adicionalmente, como se mencionó con anterioridad, se llevan a cabo periódicamente procesos de búsqueda de actividades que no agregan valor para el cliente, de manera de simplificarlos o incluso eliminarlos.

4.5.6. Principales desperdicios y sus indicadores

Los principales desperdicios sobre los que se estuvo trabajando son:

El sobrestock: Para bajar los niveles de stock y poder hacer frente a los pedidos de los clientes sin quiebres ni demoras excesivas, a partir del 2020 se ha comenzado a trabajar sobre la base de planificaciones de ventas de las cuales se desencadenaban todos los requerimientos de materiales y de procesos productivos. Esta forma de trabajar posibilitó reducir el stock inmovilizado de producto terminado en más de un 50%, pasando de 37.000 muebles y 15.000 estantes a 16.000 muebles y 8.000 estantes. La mayor rotación de los productos generó un impacto también en la tasa de rotura y obsolescencia que se redujo en un 5%. Además, aumentó el porcentaje de pedidos entregados sin demoras y sin problemas.

Los movimientos: el cambio de gestión operativa del depósito de productos terminados facilitó las tareas operativas de armado de pedidos reduciendo los tiempos

de búsqueda de artículos en un 40%, las demoras en tiempos de entrega pasó de un 15% a un 6% en 2020, la tasa de pedidos perfectos pasó del 72,54 a 87,2 por ciento. (Completo, en tiempo, sin daños, documentación perfecta).

En lo que respecta a fallas generadas en el depósito de productos terminados, las principales detectadas están relacionadas con la entrega del producto erróneo, el color equivocado, con el código de barra equivocado, producto golpeado o dañado.

Si bien la compañía no se rige bajo ningún sistema de gestión de calidad acreditado, para explicar cómo se gestionan las fallas, se analiza los indicadores encuadrado en el poka-yoke que es un tipo de gestión basado en evitar los errores en la operación.

Por la forma en que se desarrollaba la impresión de los códigos de barra de muebles, era posible cometer errores a desarrollar esta tarea. Si bien era una situación que se daba una o dos veces al año, se encontró una solución fácil eliminando la causa raíz al configurar las etiquetas de manera que lo único que podría llegar a manipularse sería la fecha de producción y número de orden de producción.

A principios de 2020 se comenzó a trabajar sobre el nuevo layout y la gestión de stock del almacén de producto terminado. Para reducir las distancias y, en consecuencia los tiempos de armado de pedidos, se distribuyeron los modelos con mayor rotación en cercanía a la zona de despacho, mientras que aquellos con menor rotación más lejanos. Así mismo a la hora de preparar los listados, se entrega una hoja de ruta de cómo armarlo para evitar que el trabajador vuelva sobre su recorrido. No se midió el resultado de esta medida en particular ya que cualquier reducción de tiempos de proceso estuvo de la mano de la nueva gestión del almacén donde mediante la mayor rotación de los productos, modificación del layout, entregas de hojas de ruta, etc posibilitaron reducir casi en un 50% el tiempo de preparación de pedidos.

Si bien se puede identificar cuáles son las esperas recurrentes en el almacén de producto terminado que pueden influir en demoras en distintos procesos y con repercusión final sobre el tiempo de entrega total, las mismas no están cuantificadas, motivo por el cual se puede analizar solo de manera cualitativa.

Entre cada uno de los procesos logísticos hay esperas, esperas que van desde el comienzo con la espera de preparación de los listados para el picking, espera hasta la impresión de etiquetas, esperas en la línea de stretchado, espera de documentación y esperas en la carga de camiones. No se ha efectuado en la compañía un estudio de ellas para reducirlas. De las esperas mencionadas, se podría trabajar para reducir sus

tiempos en las operaciones de preparación de listados e impresión de etiquetas adelantándolos para eliminar de raíz estas esperas. Respecto a las esperas para la carga de camión y stretchado de pallets es muy difícil reducirlos, ya que depende de otros factores como velocidad y características intrínsecas de la operación.

4.5.7. Mudanzas sin resolver

Si bien la producción de la compañía se alinea a los acuerdos comerciales cerrados previamente, la misma no puede ajustarse a la planificación de entregas sin ningún tipo de holgura. Esto se debe a que en tal caso los procesos productivos operarían de manera ineficiente dado que cada una de las máquinas posee su propio lote óptimo para operar con la mayor eficiencia posible.

Por ejemplo: en el proceso de corte, donde la máquina corta 7 placas al mismo tiempo, siempre se busca el lote óptimo de corte para obtener el menor desperdicio de placa posible. Para ello se tiene en consideración la cantidad de veces que los operadores deberían girar el paquete de placas para el corte completo del plano de optimización, como así también la veta de la madera (si la tuviese).

El proceso de pegado de tapacantos es el más fácil de configurar, sin embargo, históricamente ha sido el proceso cuello de botella. En él se dificultan las piezas de anchos menores a los 80 mm e inferiores a 200mm. Por tal motivo en la medida de lo posible siempre se busca optimizar los modelos tomando como premisa que las piezas no sean muy complicadas para este proceso, como así también dejando lados sin tapacanto (aplicable a cantos no a la vista).

El proceso con mayor tiempo de configuración y setup de máquinas es el proceso de perforado, los cuales van de 5 a 20 minutos en piezas sencillas, y de 40 minutos a una hora para piezas con muchas perforaciones. Para optimizar este proceso siempre se toma como premisa que la pieza salga en una sola pasada, y aquellas perforaciones que se puedan omitir se omiten de manera de hacer la puesta a punto más sencilla, y en algunos casos prescindir del mismo.

El último proceso, el de armado de muebles, también requiere de un set up, ya que la línea de producción si bien se alimenta manualmente, requiere de tener el lote completo de piezas y accesorios para su armado para que sea eficiente.

Por los motivos enumerados con anterioridad, si el modelo de mueble lo permite, por su alta rotación se opta por lotes de producción más grandes que permitan optimizar los recursos productivos de la compañía.

Otra muda sin resolver al momento, tiene que ver con el traslado de los productos terminados desde la fábrica hasta el depósito. A la fecha los traslados de materias productos terminados se llevan a cabo diariamente en función del flujo de producción diario. El camión tarda en ser cargado alrededor de 15 minutos y otros 30 minutos en regresar al depósito. Por lo que, el ciclo completo de entrega de mercadería al depósito, es entre 75 a 90 minutos. En cada viaje de traslado se transportan entre 300 y 400 muebles dependiendo del modelo. En ocasiones la mayor parte de la carga es destinada a un cliente, por lo que no se justifica el traslado. En tales casos, la opción más acorde sin hacer muchos cambios estructurales sería, la de cargar directamente desde despacho de fábrica. Sin embargo, lo ideal sería analizar una nueva localización, que permita unificar el depósito y la fábrica, y de esta manera ahorrar el enorme costo adicional del traslado unos 2000 muebles y 1500 estantes diariamente en varios viajes de 12 kilómetros de ida y 12 kilómetros de vuelta.

Respecto a tiempos, los más importantes a resolver son: el tiempo de puesta a punto de máquinas de perforado múltiple que hoy en día se efectúa manualmente, lo ideal sería automatizar los procesos de manera que, en función del plano seleccionado, los cabezales portamechas se posicionen automáticamente.

Como se mencionó con anterioridad el tiempo mínimo que se debe esperar un mueble que se fabricó el mismo día de despacho es de 1 hora 15 minutos (sin contar el tiempo de descarga del camión de traslado), esta muda se resuelve definitivamente con la unificación de la planta y el almacén de producto terminado. Hoy en día, para salvar esta ineficiencia de la gestión, se planifica la fabricación con 3 días de anticipo a la fecha de entrega pactada. Adicionalmente, esto representa un costo adicional de transporte.

Una de las mudas más conocidas, por la tangibilidad del producto y su impacto directo sobre el cliente, son los productos defectuosos. La compañía desarrolla innumerables listas de control para asegurar que cada uno de los procesos cumpla con las especificaciones definidas para el mismo. Sin embargo, éstas en muchas ocasiones dependen de la voluntad de quién opere la máquina o esté a cargo del turno. Para tal caso, lo ideal siempre es generar procesos que por sí solos aseguren que el resultado del proceso llegue al final del proceso productivo sin defectos.

5. Conclusiones

Al finalizar con la investigación y desarrollo de la presente tesis se concluye que, la compañía en cuestión pudo rápidamente adaptarse al brusco cambio generado por la pandemia que azota al mundo desde fines de 2019 y comenzó en el país en marzo de 2020 debido principalmente a que los equipos de marketing y comercialización han estado desarrollando fuertemente el canal e-commerce en los años previos. Esto permitió a la compañía a salir de la tremenda inestabilidad y problemas en la cadena de pagos en un mes y medio, para los meses de mayo.

Otro factor determinante del éxito del canal e-commerce estuvo relacionado con factores externos concernientes a las medidas tomadas por el gobierno nacional de aislamiento social obligatorio que implicó que muchas personas debieran adaptar alguna parte de su hogar como oficinas, y la posibilidad que tenía la empresa de trabajar a partir del 15 de abril establecida en el Decreto N° 297/20.

Si bien los primeros meses fueron muy complicados ya que la incertidumbre era total, ya que no todos los proveedores habían sido alcanzados por el decreto lo que implicaba problemas de abastecimiento de materias primas y servicios, y sobre todo, que la mayoría de los clientes tenían problemas con los pagos, al mes y medio esto pasó a un segundo plano con la explosión de las ventas.

Lo primero que hizo la compañía fue cambiar su gestión de stocks de manera tal de poder abastecer al mercado que era creciente y, donde en mayor porcentaje, era del canal e-commerce.

Dado que los stocks del centro de distribución se encontraban muy bajos (aproximadamente la mitad de años de gran volumen de ventas), y que la demanda comenzó a dispararse (Sobre todo la línea de oficina), la compañía aprovechó para negociar con los clientes las fechas de entrega.

Esta baja de los stocks permitió a la empresa reacomodarse, redefinir su layout para agilizar los procesos de picking, packing y despacho, y trazar un plan de compras orientado a abastecer al cliente en tiempo y forma.

Después de pandemia comenzaron a realizarse diariamente reuniones de coordinación y mejora de procesos. Esto permitió adaptarse rápidamente a las situaciones que iban surgiendo y unir al equipo de trabajo en pos de un objetivo común. Diez meses después los resultados están a la vista, la compañía casi duplicó el volumen de ventas del año anterior, y redujo los tiempos de picking, packing y despacho casi a la mitad aumentando la productividad del área.

Bibliografía

- Ballou, R. (2004). *Logística: administración de la cadena de suministro*. Mexico: Pearson Education.
- Basantes Andrade, A. V., Gallegos Varela, M. C., Guevara Vega, C. P., Jácome Ortega, A. E., Posso Astudillo, Á. M., Quiña Mera, o. A., & aca Orellana, r. F. (2016). *Comercio electrónico*. Ibarra: Universitaria.
- Bernal García, J. J., Martínez María-Dolores, S. M., & Sánchez García, J. F. (s.f.). *Logística en el e-commerce. Modelos de entrega y de pedido*. España.
- Boos, M. (2019). Retos logísticos de un almacén multicanal. *Énfasis Logística*, 60-61-62.
- CACE. (2018). Estudio anual de comercio electrónico en Argentina. Buenos Aires, Argentina: CACE.
- CACE. (30 de Julio de 2020). <https://www.cace.org.ar/>. Obtenido de <https://www.cace.org.ar/noticias-por-que-crecio-el-hot-sale-en-plena-crisis-5-razones-para-entenderlo>
- CAME. (2015). Empresas familiares. La gestión de emociones y la profesionalización, dos desafíos para superar el cambio generacional. *Pyme*, 2.
- Cisneros Canlla, E. D. (2017). *E-commerce*. Lima: Macro.
- Companys Pascual, R., & Fonollosa i Guardiet, J. B. (1989). *Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT*. Barcelona: Marcombo.
- Council of Supply Chain Management. (s.f.). *cscmp.org*. Obtenido de https://cscmp.org/CSCMP/Academia/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921
- David, F. R. (2008). Conceptos de la Administración Estratégica. En F. R. David, *Conceptos de la Administración Estratégica* (pág. 205). México: Pearson Educación.
- Dominguez Machuca, J. A., García Gonzalez, S., Dominguez Machuca, M. A., Ruiz Gimenez, A., & Alvarez Gil, M. J. (1995). *Dirección de operaciones. Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios*. Madrid: McGraw-Hill.
- Dominguez Machuca, J., Alvarez Gil, M. J., García Gonzalez, S., Dominguez Machuca, M. A., & Ruiz Jimenez, A. (1995). *Dirección de Operaciones. Aspectos estratégicos en la producción y los servicios*. Madrid: McGraw-Hill.
- FAIMA. (15 de diciembre de 2019). <https://www.argentinaforestal.com/>. Obtenido de <https://www.argentinaforestal.com/2019/12/15/observatorio-pyme-del-sector-madera-y-muebles-registra-una-reduccion-de-un-107-en-los-primeros-10-meses-de-2019/>
- Federici, C., & Reyna, G. M. (2018 de Marzo de 2018). Balance sector muebles 2017 y perspectivas para 2018. (maderamen.com.ar, Entrevistador)

- Fernandez Gómez, M. (2014). *Lean Manufacturing en español*. Estados Unidos: Imagen.
- Fonseca, A. (2014). *Fundamentos del ecommerce: tu guía de comercio electrónico y negocios online*. México: Smashwords Edition.
- Gaitán, J. J., & Pruvost, A. G. (2001). *El comercio electrónico al alcance de su empresa*. Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral.
- Galindo Cáceres, L. J. (1998). *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*. México: Pearson Educación.
- Godínez Gonzalez, A. M., & Hernández Moreno, G. (2018). *Poder Kaizen: el método preferido para maximizar los resultados de toda organización*. León: Ignius Media Innovation.
- Hirano, H. (1991). *Poka-Yoke: mejorando la calidad del producto evitando los defectos*. Madrid, España: Traducciones de Gerencia y Producción S.A.
- Huamán Valencia, H. G. (2005). *Manual de técnicas de investigación conceptos y aplicaciones*. Lima: IPLADEES.
- Kaba, I. (2008). *Elementos básicos del comercio electrónico*. La Habana: Universitaria.
- Kiguel, M. (2015). *Las crisis económicas argentinas: Una historia de ajustes y desajustes*. Buenos Aires: Editorial Argentina.
- Lipsman, A. (junio de 27 de 2019). *Emarketer*. Obtenido de <https://www.emarketer.com/content/global-ecommerce-2019>
- Lobejón Herrero, L. F. (2001). *El comercio internacional*. Madrid: Akal.
- Manzoni, C. (10 de Agosto de 2015). *Las pymes serán jugadores clave del futuro*. Obtenido de [www.lanacion.com.ar: http://www.lanacion.com.ar/1817784-las-pymes-seran-jugadores-clave-del-futuro](http://www.lanacion.com.ar/1817784-las-pymes-seran-jugadores-clave-del-futuro)
- Masclans, M., Picazo, M., Fueyo, a., Sandes, J., García del Poyo, R., Hideki, E., . . . Rodríguez, E. (2016). *El gran libro del comercio electrónico*. España: Observatorio ecommerce.
- Megassini, M. P. (2014). *La importancia de la logística en el e-Commerce*.
- Mora García, L. A. (2011). *Gestión Logística Integral*. Bogotá: ECOE.
- Mora Martinez, J. R. (2003). *Guía metodológica para la gestión clínica por procesos: aplicación en las organizaciones de enfermería*. Madrid: Diaz De Santos.
- Negocios, B. (16 de diciembre de 2018). <https://www.argentinaforestal.com/>. Obtenido de <https://www.argentinaforestal.com/2018/12/16/en-el-sector-de-la-madera-y-mueble-el-uso-de-la-capacidad-instalada-de-las-industrias-esta-en-un-45/>
- Niethardt, E. (2012). *Empresas de Familia. Rasgos y desafíos de las empresas familiares*. Buenos Aires: Arte Gráfico Editorial Argentino.
- Ñaupas Paitan, H., Mejía, E., Novoa Ramírez, A., & Villagomez Paucar, A. (2014). *Metodología de la investigación, cualitativa, cuantitativa y redacción de tesis*. Bogotá: Ediciones de la U.

- Pardinas, F. (2005). *Metodología y técnicas de investigación en las ciencias sociales*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Parra Guerrero, F. (2005). *Gestión de Stock*. Madrid: ESIC.
- Paula, U. (s.f.). *lanacion.com*.
- Rajadell, M., & Sánchez, J. L. (2010). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. Madrid, España: Ediciones Diaz Santos.
- Robert, Y. (24 de Marzo de 2020). *Case Study Research*. Obtenido de <http://www.ceil-conicet.gov.ar/>: <http://www.ceil-conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2015/10/Yin-Cap-1-Trad.pdf>
- Rodriguez Saldivar, A. A., & Gonzalez Abrego, K. A. (Mayo de 2003). *Guía para el registro y análisis de la información de costos de producción estimados en la micro y pequeña empresa industrial dedicada a la fabricación de muebles de madera*. San Salvador, El Salvador.
- Rojas Soriano, R. (1998). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México, D. F.: Plaza y Valdés.
- Sabino, C. (1992). *El proceso de Investigación*. Caracas: Panapo.
- Simons, H. (2009). *El estudio de caso: Teoría y práctica*. Madrid: Morata.
- Skate, R. (2007). *Investigación con estudio de caso*. Madrid: Morata.
- Socconini, L. (2015). *Certificación Lean Six Sigma Green Belt para la excelencia en los negocios*. Barcelona, España: Marge Books.
- Somalo Peciña, I. (2017). *El comercio electrónico: una guía para gestionar la venta online*. Madrid: ESIC.
- Torrel Martinez, F., & Cuatrecasas Arbós, L. (2010). *TPM en un entorno Lean Management. Estrategia competitiva*. Barcelona, España: Profit.
- Urien, P. (8 de Julio de 2018). *lanacion.com.ar*. Obtenido de <https://www.lanacion.com.ar/economia/empleos/el-50-de-los-empresarios-de-las-pymes-tiene-masde-60-anos-nid2151143>
- Vásquez, L., Ferreira, R., Mogollón, A., Fernández, J., Delgado, E., & Vargas, I. (2011). *Introducción a las técnicas cualitativas de investigación aplicadas en salud*. Cali, Colombia: Universidad del Valle.