





# Almacén de Clase Mundial

El camino a la rentabilidad en el manejo

de almacenes y centros de distribución



# Almacén de Clase Mundial

El camino a la rentabilidad en el manejo  
de almacenes y centros de distribución

Autor  
Rafael Marín Vásquez

Autor capítulo II y contribución general de:  
Alejandro Rozo Villegas

Medellín 2014



**Marín Vásquez, Rafael**

Almacén de clase mundial: "El camino a la rentabilidad en el manejo de almacenes y centros de distribución" / Rafael Marín Vásquez. -- Medellín: Centro Editorial Esumer, 2014

194 p.

ISBN 978-958-8599-81-6

1. INVENTARIOS. 2. ALMACENES GENERALES DE DEPÓSITO. 3. LOGÍSTICA EMPRESARIAL. 4. DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE MERCANCIAS.

SCDD 658.785

Biblioteca Esumer

**Almacén de clase mundial:**

*El camino a la rentabilidad en el manejo de almacenes y centros de distribución*

© Rafael Marín Vásquez

ISBN 978-958-8599-81-6

Centro Editorial Esumer, 2014

**Rector**

John Romeiro Serna Peláez

**Decano Facultad de Estudios Internacionales**

José Albán Londoño Arias

**Editor**

Alejandro Rozo Villegas

avillegas@esumer.edu.co

**Entidad Editora**

Centro Editorial Esumer

**Diseño, Diagramación e Impresión**

Editorial L.Vieco S.A.S.

comercial@lvieco.com

Publicado y hecho en Colombia

Printed in Colombia

**Institución Universitaria Esumer**

Calle 76 No. 80-26, Carretera al Mar

Teléfono: (57) (4) 4038130

www.esumer.edu.co

Medellín, Colombia

**Consejo Superior**

Luis Alfonso Quintero Arbeláez

*Presidente de los Consejos*

Ricardo Sierra Caro

*Vicepresidente Consejo Superior*

Gustavo León Castillo Sierra

*Miembro Consejo Superior*

Fernando Osorio Mora

*Miembro Consejo Superior*

Emilio Alberto Estrada Isaza

*Miembro Consejo Superior*

Jorge Iván Sierra Buites

*Miembro Consejo Superior*

Félix Mejía Aránzazu

*Miembro Consejo Superior*

Elceario Rojas Castaño

*Miembro Consejo Superior*

**Consejo Directivo**

Luis Alfonso Quintero Arbeláez

*Presidente de los Consejos*

Carlos Mario Gallo Martínez

*Representante de los Docentes*

Juan Carlos Vélez Madrid

*Representante de los Egresados*

Omar Andrés Bermúdez Mazo

*Representante de los Estudiantes*

Álvaro González Vélez

*Secretario General*

John Romeiro Serna Peláez

*Rector*

Reservados todos los derechos.

Prohibida la reproducción total o parcial de este libro, por cualquier medio, sin permiso escrito de la Facultad de Estudios Internacionales de la Institución Universitaria Esumer

Las opiniones expresadas en esta publicación son responsabilidad directa de los autores y no necesariamente representan los puntos de vista de la Institución Universitaria Esumer.

Dedicado a mis 7 hermanos, Francisco, Diego, Javier,  
Patricia, Aracelly, Claudia y a la memoria de Gloria.

A mis padres, quienes me mostraron  
por dónde era el camino...



# Contenido

Introducción . . . . .	11
Capítulo I. Nueva Visión de Inventarios . . . . .	15
1.1. Los negocios en el nuevo milenio . . . . .	15
1.2. Logística empresarial . . . . .	20
1.3. Evolución del concepto de inventarios . . . . .	22
1.4. Concepto de rentabilidad . . . . .	29
Control del nivel de inventarios . . . . .	29
Optimización de recursos . . . . .	30
Rediseño de procesos . . . . .	30
Componente Tecnológico . . . . .	30
1.5. Tipos de inventario . . . . .	31
Materia prima . . . . .	31
Productos en proceso . . . . .	32
Producto terminado . . . . .	33
Otros inventarios . . . . .	34
Repuestos . . . . .	34
Capítulo II. Análisis de la demanda . . . . .	37
2.1. Pronóstico de la demanda . . . . .	38
El proceso de pronosticar: . . . . .	40
Promedios móviles . . . . .	43
Suavización exponencial . . . . .	45
Suavización exponencial con ajuste de tendencia . . . . .	48
Capítulo III. ¿Cómo evolucionar a un almacén de clase mundial? . . . . .	53
3.1. Paso Uno. Reconocimiento de las operaciones clave del almacén . . . . .	59
Manejo de la operación y la información . . . . .	59
Recepción . . . . .	59
Almacenamiento . . . . .	63
Despacho de mercancía . . . . .	66
El picking o surtido de órdenes . . . . .	69

3.2. Paso Dos. Reconocimiento de los sistemas de soporte y control del almacén. . . . .	83
Indicadores de gestión . . . . .	83
Características del Código de barras . . . . .	89
Inventario físico. . . . .	100
Orden y aseo . . . . .	102
3.3. Paso Tres. Evaluación de procesos, procedimientos y recursos del almacén. . . . .	105
Procedimientos . . . . .	105
Recurso Humano . . . . .	109
Entrenamiento para la gestión . . . . .	111
Manejo de terceros . . . . .	112
Programa de automejoramiento . . . . .	115
Almacenamiento y manipulación . . . . .	120
Sistema de reabastecimiento . . . . .	126
Calidad del inventario. . . . .	129
Organización física . . . . .	132
3.4. Paso Cuatro. Solución al cuestionario, diagnóstico y construcción del plan de acción. . . . .	143
Cuestionario . . . . .	143
Diagnóstico de la situación actual. . . . .	155
Calificación y posicionamiento del almacén. . . . .	155
Plan de acción y seguimiento . . . . .	159
Objetivos del Almacén de Clase Mundial . . . . .	163
Capítulo IV. Exactitud en los inventarios . . . . .	167
4.1. Cronograma . . . . .	171
4.2. Conteo físico . . . . .	172
4.3. Análisis de diferencias . . . . .	173
4.4. Identificar causas . . . . .	176
4.5. Plan de acción correctiva. . . . .	178
4.6. Indicadores . . . . .	179
4.7. Seguimiento . . . . .	184
Conclusiones . . . . .	187
Bibliografía y Cibergrafía . . . . .	191
Sobre el Autor del Capítulo II y Editor . . . . .	193

## Introducción

El presente libro es el resultado de varios años de estudio y de investigación sobre los nuevos procesos que las empresas deben emprender hoy para tener un almacén más competitivo en términos de nivel de servicio y costos de operación.

Nace entonces la idea de reunir en esta publicación algunas de mis experiencias en el tema, todas las enseñanzas de mis alumnos, de mis colegas, así como todos los conocimientos recibidos de las empresas donde he tenido la oportunidad de aprender y ponerlos en práctica a través de decisiones.

Quiero agradecer a mis amigos, a Alejandro Rozo Villegas por su aporte en el capítulo de pronósticos, en la estructura de este libro y en su edición, a la Institución Universitaria Esumer y a las diferentes empresas donde tuve la fortuna de laborar por estos años y aprender de todos ellos la mejor forma de hacer logística en un país como el nuestro.

Este libro es resultado de la investigación que realicé con el fin de brindar una ruta de solución a los problemas que aquejan a nuestros almacenes y centros de distribución. Adicionalmente, entiendo la importancia de aceptar el reto de la competitividad en este campo y de compararnos con un almacén de clase mundial, que sería el que todos buscamos.

Creo que si al menos sabemos qué tan lejos o qué tan cerca estamos de dicho estándar, es un buen punto de partida para alcanzar esta meta.

Agradezco a todos aquellos autores consultados, a los conferencistas, a las publicaciones y revistas que me han permitido

reunir en estas páginas una metodología que solo pretende servir de soporte y ayuda a las empresas que desean mejorar sus estándares de almacenamiento y control de inventarios.

Una característica del presente estudio consiste en ilustrar las ideas en un lenguaje sencillo y fácil de entender, a través de conceptos claros con poco contenido especulativo. El libro consta de cuatro capítulos. El primero nos permite acercarnos a la nueva visión de inventarios para la empresa de hoy, el segundo capítulo corresponde al análisis de la demanda (pronósticos). El tercer capítulo contiene la esencia del libro: la ruta para lograr un almacén de clase mundial. Aquí se expone la metodología para lograrlo, por esta razón recibe el presente título. A través de esta metodología, el lector puede entender claramente cómo el sentido común se puede aplicar para obtener resultados sorprendentes. Lo han hecho países avanzados en esta materia que ya están entrando con gran fuerza en los mercados mundiales.

Así, el objetivo de esta metodología es profesionalizar en nuestros países esta labor con el fin de estar a la altura de los últimos avances y desarrollos logísticos aplicados en Europa, Estados Unidos y países asiáticos. De igual manera, no estoy presentando la fórmula mágica que soluciona los problemas que tienen las empresas en esta materia, pero presento de modo sencillo los pasos, uno a uno, para partir del estado actual de un almacén (1), bien sea muy avanzado o muy básico, hasta lograr convertirlo en uno de categoría mundial.

Para lograr este objetivo, he tomado dos poderosos instrumentos como marco de referencia, que son la norma ISO y las buenas prácticas de manufactura, además de investigaciones realizadas en múltiples centros de distribución, poniendo en práctica un elemento que frecuentemente olvidamos en las organizaciones y es el sentido común. Pienso que no se puede hablar de un almacén competitivo mundialmente si no se adapta a los estándares internacionales más importantes, como son estos tipos de certificaciones.

Es conveniente reconocer que estas normas no se deben aplicar literalmente en nuestras empresas sin antes hacer cierto proceso

de customización, ya que fueron creadas en países más desarrollados, para países más desarrollados, con culturas diferentes a la nuestra. Es posible que allí radique el origen de las dificultades que han enfrentado aquellas empresas que en la implementación de las normas no han sido conscientes de esta realidad.

El cuarto capítulo es un complemento perfecto para el almacén de clase mundial. Tiene su origen también en la gran cantidad de inquietudes de alumnos y empresarios respecto al problema que tienen las empresas con la inexactitud en los inventarios. Muchos de ellos me preguntaban, con cierto grado de angustia, cómo hacer para alcanzar un inventario confiable, que no se desaparezcan los artículos pero que tampoco se multipliquen por sí solos. Sostenían que aún con los graves problemas de espacio, de obsolescencia y de personal, la inexactitud en los datos era su principal preocupación. Pero mayor fue mi sorpresa cuando intenté investigar en libros y publicaciones acerca de este problema y no encontré una respuesta satisfactoria para nuestro medio<sup>1</sup>.

Me propuse entonces implementar una metodología que permitiera mejorar definitivamente la calidad en la confiabilidad de los inventarios y alcanzar niveles de calidad de los datos que estén a la altura de un almacén de clase mundial. Esta metodología es la que se presenta en el cuarto capítulo, y responde de manera clara y sencilla a esta inquietud.

Al finalizar este libro, pienso que es necesario continuar en la búsqueda de nuevas soluciones para los nuevos retos a los que nos enfrentamos en materia logística. También considero que este texto es una contribución para aquellas personas que decidan implementar esta metodología en sus empresas, y puedan comprobar cómo en poco tiempo y sin requerir de una alta inversión, van a alcanzar un nivel superior en su gestión de inventarios, así como de la administración de sus almacenes y centros de distribución.

---

1 Nota aclaratoria: Durante el presente estudio, se debe entender por almacén el lugar de almacenamiento y flujo de mercancías; no se trata de almacenes de venta al público sino en el sentido de centros de distribución de empresas manufactureras o comercializadoras.



# Capítulo I

## Nueva Visión de Inventarios

### 1.1. Los negocios en el nuevo milenio

Hasta hace algunos años se tenían clientes más dedicados, con menores posibilidades de sustitución de productos; existía mayor lealtad a las marcas y, en general, una operación poco caótica en cuanto al número de referencias en nuestros almacenes.

Sin embargo, las empresas que antes tenían como clientes a los habitantes de su país, hoy tienen un mercado mundial conectado en red para acceder fácilmente a la información sobre sus productos y con la posibilidad de realizar el pedido por vía electrónica, incluso, sin contar con el contacto personal que antes era indispensable para realizar un negocio. Este fenómeno que ahora es posible es consecuencia de la globalización: disponer de múltiples posibilidades para la compra de productos que proporciona el gran mercado a través de la publicidad que parece no tener límites en su imaginación.

La globalización obligó a las empresas grandes y pequeñas a generar mecanismos frente a las acciones comerciales que realizan sus competidores para neutralizar estos estímulos o, por lo menos, minimizar el efecto en su contra. Lo que exige iniciativa para mantener el nivel competitivo, ante la exposición al mercado global y a una economía sin fronteras con empresas multinacionales penetrando en nuevos mercados y operando con poderosos canales de distribución y posicionamiento.

Así, la iniciativa en esta nueva operación logística, que es en sí caótica, funciona más o menos de la siguiente manera: El ensamble de equipos se realiza en Estados Unidos, la CPU en Taiwán y el teclado en Brasil, para luego reunir todas las partes y terminar el producto en México.

Por otro lado, existe otro factor determinante en este proceso de transformación que viven los mercados de hoy. Se trata del ingreso de la mujer a la vida laboral: por ejemplo, en el modelo comercial de venta directa, se ha acogido a la mujer como la persona para ejercer la función de representante de ventas<sup>2</sup>. Este tipo de modelos de negocio está tomando gran fuerza en todo el mundo y se vislumbra un cambio en la forma de vender de los grandes malls y supermercados. En el futuro, las personas acudirán a estos lugares para ver, tocar y probarse los artículos que más tarde pedirán desde sus casas.

En este orden de ideas, los negocios del nuevo milenio están rodeados por un entorno variable con el cual es imperativo alinearse, y el desarrollo del mercado virtual a través de Internet parece no tener límites, y seguramente traerá cambios que aún no se pueden imaginar. La anarquía que existe en el mercado exigirá, por ejemplo, pronósticos más acertados con los cuales se pueda predecir el futuro. Esto y otros desarrollos serán posibles gracias a los nuevos desarrollos tecnológicos que cada vez superan más nuestra imaginación, permitiendo, entre otras cosas, producir más rápido y con una mejor calidad.

Pero al adoptar una visión prospectiva, el acceso a la tecnología parece perder importancia en el futuro para las grandes potencias. El acceso a ella es indefinido y cada vez mas libre; es indiscutible que todo aquel que posea recursos económicos la puede poseer. Los anteriores secretos industriales que otorgaban ventajas competitivas a las empresas ya no existirán y serán reemplazados por la habilidad humana. Un país con habilidades puede copiar la tecnología de otro, se puede hacer fácilmente

---

2 El canal de venta directa utiliza la estrategia de ventas por catálogo con entrega directa en el domicilio del consumidor final. Tiene la particularidad de no hacer su distribución a través de mayoristas, distribuidores y demás intermediarios.

“ingeniería inversa”, partiendo de un producto terminado y examinar sus componentes tecnológicos involucrados para hacerlo mejor.

La era actual es la del conocimiento, más que la tierra y el capital que fueron la fuente de riqueza hasta hace poco. Ahora, es el conocimiento la principal fuente de riqueza; es ilimitado, nadie posee tanto capital intangible que pueda monopolizar un mercado. Es difícil aceptar esta nueva realidad, ya que no es un bien que aparece en los estados financieros de las compañías, pero allí está y es lo que determinará las diferencias entre las empresas y entre los países. La riqueza de un país será la suma de sus habilidades y conocimientos individuales. Es palpable, basta con mirar dos de las más grandes empresas del mundo, General Motors y Apple. Mientras las ventas son muy similares, las utilidades de Apple son notablemente mayores. Esta es una empresa cuya fuente de valor es el conocimiento y este es el que genera la riqueza.

De esta manera, todo está cambiando externamente para las empresas. La velocidad para asimilar este cambio y operar con rentabilidad parece ser la clave de supervivencia. Antes las empresas grandes dominaban a las pequeñas, hoy las rápidas y rentables dominan a las demás. Sin excepción, la resistencia al cambio debe desaparecer, de lo contrario, simplemente se es arrollado por él. Aquellas empresas que se adapten rápidamente al cambio es posible que sobrevivan y aquellas que inician el cambio con rentabilidad se convertirán en líderes.

El cambio se está dando en todos los órdenes, desde las nuevas regulaciones gubernamentales hasta la reubicación geográfica de plantas y bodegas, con el fin de proteger el medio ambiente, y el mercado está tomando conciencia de ello. Utilizan la etiqueta verde (Fortune, 2014) para tomar la decisión de compra porque fueron producidos en plantas limpias y con procesos enfocados en cero emisiones que aseguran la conservación de los recursos naturales. En línea, la norma ISO 14.000 (Icontec, 2014) ha tomado singular importancia, porque busca extender el aseguramiento de la calidad no solo de los productos que se ofrecen

sino también garantizar que durante el proceso de producción y distribución de los mismos, no se causó ningún deterioro al medio ambiente.

En la gestión integral del aprovisionamiento, la relación con los proveedores también está sufriendo transformación. Si bien el precio sigue constituyendo parte importante del proceso de negociación, las empresas también seleccionan sus proveedores por el servicio prestado durante y después de la venta, solidez, seriedad y la posibilidad de vínculos de largo plazo. Es preferible tener pocos proveedores certificados que gran cantidad que no cumplen los requerimientos de calidad y de servicio.

En síntesis, todo está cambiando externamente para los negocios del nuevo milenio. Los clientes son cada vez más difíciles de pronosticar en su comportamiento. Las empresas líderes en el futuro que ya llegó, tienen el reto logístico de suministrar a estos clientes información sin errores, cero averías, cumplimiento estricto de los compromisos comerciales, cumplimiento de las especificaciones del producto, respuesta del 100% de los pedidos y recortar al máximo el tiempo de respuesta.

El consumidor de hoy, denominado 2.0, se caracteriza por ser más difícil de sorprender, cada vez está más lejos y es más exigente, es un consumidor más informado, no come cuento, es un consumidor que planea menos las compras y es más impulsivo. Influenciado por el neuromarketing (Nestor Braidot) nueva técnica de marketing que revolucionará la forma de intervenir la decisión de compra, el consumidor será interpretado por sus pensamientos e impulsos que lo llevan a la compra. Como lo han dicho los expertos, se basa en principios biológicos de generación de hormonas que producen placer al elegir un producto o una marca.

La técnica aplica la neurociencia al servicio del mercadeo, ya no importa tanto el "top of mind" sino el "top of satisfaction", hay muchas marcas que están conquistando mercados a través de entender los impulsos que constituyen los comportamientos del consumidor. En otras palabras, permite conocer las verdaderas

necesidades de los clientes y esto la hace una poderosa arma para el campo de batalla.

**Figura 1.** Los negocios en el nuevo milenio

TUDO ESTÁ CAMBIANDO EXTERNAMENTE...



ES IMPERATIVO ALINEARSE CON ESTE MEDIO AMBIENTE VARIABLE

**Fuente:** Elaboración propia.

La información obtenida con el neuromarketing es precisa y mucho mas confiable que la generada por el marketing tradicional. Por ejemplo, mediante la técnica de "biofeedback" se puede observar en el monitor de un ordenador la ausencia o presencia de emociones, así como también su intensidad, mientras un participante visualiza un comercial o experimenta con un producto.

Nunca antes se ha tenido un entorno tan competitivo como el que enfrenta la empresa de hoy. El estudio realizado por la Revista Antioqueña de Economía y Desarrollo (RAED, 2013), sobre las motivaciones o razones finales de los empresarios para el cierre de sus empresas, evidenció las falencias en la gestión

de almacenes e inventarios, y en general, en la mayoría de las operaciones logísticas.

Según el estudio, cerca del 84% de los aspectos determinantes en el cierre de las empresas antioqueñas obedecieron al tema financiero, donde el 65,2%, correspondió a pérdidas financieras por la operación, principalmente en la gestión de almacenes.

## 1.2. Logística empresarial

En la próxima década existirá un billón más de consumidores, debemos prepararnos para esa realidad y planear cómo hacer llegar nuestros productos de manera eficiente a este nuevo mercado. La logística está generando un nuevo concepto en el mercado mundial. Con el desarrollo de esta actividad, se trata de acortar radicalmente el ciclo del pedido, es decir, el tiempo que transcurre desde que el cliente solicita sus productos hasta que están disponibles para el consumo.

La logística consiste en la administración eficiente de la cadena de abastecimiento. Esta cadena está compuesta por todos los agentes que intervienen activamente en el proceso que empieza, regularmente, con los proveedores de materias primas para las plantas industriales.

Estos entregan sus productos a las fábricas donde se realiza el delicado proceso de transformación de materiales, para ofrecer al mercado productos terminados que pasarán al siguiente en la cadena. Pueden ser mayoristas o grandes distribuidores que poseen la infraestructura necesaria para distribuir grandes volúmenes de mercancías entre muchos minoristas quienes, finalmente, ofrecen el producto individual al consumidor, que es el último eslabón y objetivo final de la cadena logística.

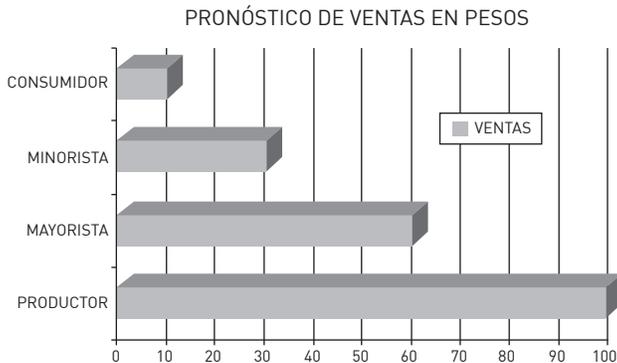
En otros términos, la logística es la actividad que es capaz de suministrar el producto preciso en el lugar indicado durante el tiempo pactado y a un costo razonable. Durante este recorrido, los productos son sometidos a una cadena de valor en la que van adquiriendo mayor capacidad de satisfacer las necesidades del

consumidor. No se trata de un nuevo invento o simplemente de la moda actual. La logística siempre ha existido como herramienta de producción y distribución, pero lo que están proponiendo las empresas, es el desarrollo de una logística integral en la que todos los agentes de la cadena de abastecimiento trabajen como socios y no aisladamente como hasta ahora.

La logística es un proceso compartido. Nadie puede hacer logística por sí solo. Al trabajar como socios, se comparten algunas ventajas competitivas que permiten disminuir costos y acortar el tiempo de recorrido de los productos a lo largo de la cadena de abastecimiento.

En el pasado, casi no se compartía información entre mayoristas y minoristas, cada uno realizaba su propio pronóstico de demanda y se ocultaba a los demás actores de la cadena como un secreto que le permitía ser más competitivo. De esta forma se presentaba una cascada de pronósticos diferentes, porque una cosa pensaba el proveedor inicial, a su vez el mayorista tenía su propio pronóstico, lo mismo que el minorista; pero, finalmente, era el consumidor el que tenía la verdad sobre la cantidad que compraría de cada producto.

**Figura 2.** El efecto látigo en los pronósticos de la cadena de abastecimiento



Al actuar aisladamente, cada actor de la cadena de abastecimiento genera su propio pronóstico de ventas, pero ninguno de ellos posee la verdad absoluta. Solo el consumidor final es quien decide cuánto comprar. Si no se le consulta de cerca no será posible acertar en el pronóstico.

**Fuente:** Elaboración propia

Regularmente, aquella cantidad no coincidía con ninguno de los pronósticos individuales de demanda anteriores. Cada uno tenía una parte de la verdad, y se dieron cuenta de que compartiendo información sobre el conocimiento que cada uno tenía del consumidor se aproximarían a un pronóstico más real sin perder competitividad, se disminuirían los inventarios a lo largo de toda la cadena de abastecimiento, así como algunos costos de reproceso de información, de ensamble, embalaje y transporte.

La cooperación es una realidad cada vez mayor. Se están estableciendo alianzas estratégicas que comprometen a las empresas a compartir información sobre la demanda y los inventarios para preparar mejor la cadena de abastecimiento.

En este proceso de cooperación, la tecnología está jugando un papel importante, especialmente la comunicación vía electrónica entre las empresas permite mantener conectados sus computadores e intercambiar información, como órdenes de compra, facturas, cotizaciones, etc. De otro lado, la captura automática de información con el código de barras, ha aumentado la velocidad de los productos a lo largo de la cadena de abastecimiento y disminuido el error en la digitación.

### **1.3. Evolución del concepto de inventarios**

Las empresas han evolucionado en sus métodos de producción, los ingenieros están alcanzando altos estándares de productividad y eficiencia, las áreas de mercadeo y ventas han avanzado en el arte de vender y conquistar nuevos mercados, la innovación en productos está al orden del día.

La atención está puesta ahora en la logística como estrategia de competitividad, en la forma eficaz de administrar los inventarios como fuente de rentabilidad y de eliminar bolsillos ocultos en las organizaciones, con el fin de aumentar el nivel de servicio al cliente. En la actualidad, vender un producto es hacer la mitad del trabajo, la otra mitad consiste en hacerlo llegar al cliente en condiciones óptimas de calidad y oportunidad. De esto se encarga la logística.

En la búsqueda de este objetivo, las empresas están conociendo los costos en que se incurre al mantener altos niveles de inventario. Esto ha generado una evolución en este concepto. La nueva tendencia, conocida como “markegistics”, que consiste en la alineación estratégica y operativa entre los procesos de marketing y logística, permitirá llegar a acuerdos más racionales en términos de producir o comercializar el producto genérico que le sirva a todo el mundo; y el otro extremo de tener un producto diferenciado para cada consumidor. De un lado está el objetivo de logística de tener una cadena de abastecimiento menos compleja y, del otro lado, el objetivo de marketing de innovación.

En la década de los 70's lo importante era mantener inventario por medio de economías de escala para no parar las plantas o el ciclo productivo. En esta época, los márgenes de rentabilidad eran más altos y se justificaban los altos costos del inventario. Adicionalmente, existían dos elementos que hacían atractivos los niveles de inventario en esta época: las altas tasas de inflación y la restricción a las importaciones. La primera, permitía a los empresarios surtirse de una buena cantidad de materiales y productos a un precio que pronto sería incrementado, y la segunda causa, obligaba a abastecer sus inventarios en las oportunidades de importación que se presentaban en forma restringida.

Durante las décadas siguientes, se pensó que era necesario tener un inventario suficiente pero, además, imprimirle cierta dinámica, por eso se empezó a hablar de flujo de inventarios. Más adelante se dijo que ese flujo debería ser continuo y se calculaba ya el índice de rotación de inventarios que luego se volvería más exigente, hasta llegar a calcular la velocidad de los inventarios<sup>3</sup> e incluso a estudiar la forma de mantener inventarios iguales a cero.

Ya en los años 90 había variado sensiblemente el escenario para las empresas. Se abrieron las fronteras y se podía conseguir materiales e insumos para la producción con mayor faci-

---

3 El índice de rotación de inventarios resulta de dividir las ventas (o el consumo) sobre el valor del inventario promedio. La velocidad del inventario es un indicador más ácido, resulta de cuantificar el tiempo que transcurre desde que se compra un lote de producto hasta que se empieza a vender (a consumir).

dad en el exterior, y los índices de inflación estaban siendo controlados con relativo éxito.

Con este nuevo panorama, muchas empresas se abastecieron de aquellos productos que requerían para su proceso productivo o para vender directamente al público. Algunas lo hicieron en forma acelerada, hasta el punto de alcanzar niveles altos de inventario y generar el nuevo problema que están afrontando nuestras empresas actualmente: los excesos de inventario.

Lo que se observa es una concientización acelerada de lo que le cuesta a la empresa comprar para guardar. Hoy en día nadie quiere cargar con los costos de mantenimiento del inventario; las empresas se preparan todos los días para recibir las mercancías y pasarlas rápidamente al siguiente eslabón en la cadena de abastecimiento, o entregarlo rápidamente al consumidor final, en el caso de productos terminados.

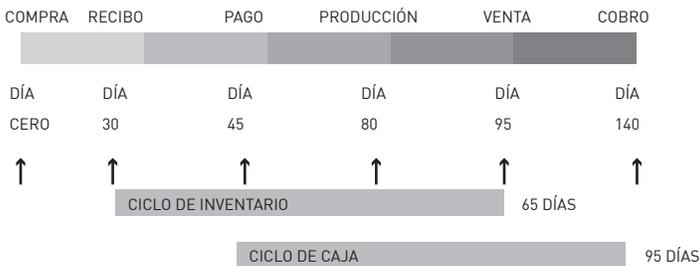
El aspecto más importante que llevó a las empresas a interesarse por el estricto control de inventarios, es el ciclo de caja. La liquidez de las organizaciones se desprende de un adecuado flujo de caja, de tal manera que les permita mantener un capital de trabajo suficiente para financiar sus operaciones con recursos propios. Con mucha razón sostienen los gerentes financieros, actualmente, que las empresas no se quiebran por el P&G, sino por el flujo de caja.

Resulta que el ciclo de inventarios afecta directamente al ciclo de caja. En la medida en que la empresa tenga un ciclo de inventario más largo (compra-producción-almacenamiento-distribución), la inversión en inventarios será por un tiempo más prolongado. De esta forma, cualquier acción que contribuya a disminuir el ciclo de inventarios a través de racionalización en compras, eficiencia en producción, pronósticos de ventas y rotación de inventarios, mejorará proporcionalmente el ciclo de caja y la liquidez de la empresa.

Esta evolución en el concepto de inventarios ha permitido a las empresas el cambio del sistema push al sistema pull (del empujar al halar). Antes eran los grandes niveles de inventario

los que generaban las acciones comerciales y las decisiones de precios a costa de la rentabilidad. Las empresas buscaban la forma óptima de deshacerse de sus inventarios de productos terminados, que fueron producidos sin conocer exactamente lo que se estaba vendiendo en ese momento (esta práctica se da aún hoy en algunas empresas). La medida más generalizada eran las promociones y grandes rebajas de precios con el fin de reactivar la demanda de estos productos y deshacerse de ellos sacrificando en gran parte la rentabilidad.

**Figura 3. Ciclo de caja Vs Ciclo de inventario**



En el ejemplo anterior se puede apreciar cómo el ciclo de inventario es de 65 días, mientras el flujo de caja es de 95 días. Cualquier esfuerzo que se realice para reducir el ciclo de inventario traerá como consecuencia una reducción en el ciclo de caja, aumentando la liquidez de la empresa. En el ejemplo pasar a un ciclo de inventario de 50 días, reduce el ciclo de caja a 80 días, liberando capital de trabajo y liquidez.

**Fuente:** Elaboración propia.

El flujo de los inventarios, a lo largo de la cadena logística, era empujado por los inventarios y no por la demanda. El sistema pull, en cambio, toma en cuenta la demanda en el punto de venta como partida para generar los pedidos a los mayoristas y, a su vez, lo que estos pedirán a las plantas de producción. De esta forma, lo que pide el consumidor es lo que determina finalmente lo que las plantas deben producir. Desde este punto, se hala el inventario con mayores posibilidades de éxito y sin necesidad de guardar sus inventarios por largos períodos.

Sin embargo, este nuevo concepto de administración de inventarios, de manera tan racional, ha generado nuevos problemas que antes no tenían las empresas. El riesgo de agotarse es mayor ahora, los bajos niveles de inventario que se desean

mantener no cubren cambios súbitos en la demanda, esta, a su vez, es cada vez más volátil e impredecible.

Se debe tomar la decisión entre aceptar un nivel alto de inventario y no correr riesgo de agotamiento, o aceptar cierto nivel de agotados a la luz de unos menores costos de inventario. La realidad muestra que el servicio al cliente es lo más importante y el costo más alto, en la mayoría de los casos, es el de no tener los productos que se demandan y así incumplirle al cliente.

Algunas empresas han afrontado esta disyuntiva clasificando sus productos en A, B, C, de acuerdo con la demanda, el costo, la rentabilidad o, simplemente, según el significado estratégico de cada producto para la compañía.

De esta forma, existe un tipo de productos tipo A que nunca deberían presentar agotados, son aquellos en los que el nivel de servicio requerido sea superior al 99%. La empresa es consciente que para este tipo de productos el nivel de inventario puede ser alto pero justificable. Son productos de alta rotación, el capital comprometido en estos productos se recupera rápidamente y generan gran parte de la utilidad del negocio. La política de inventario, en estos casos, es la de mantener un stock de seguridad, proveedores muy confiables, un conocimiento perfecto del tiempo de reposición y un sistema de pedidos ágil y seguro.

Recientemente ha surgido una nueva posición respecto al nivel de servicio y nivel de inventarios. Según la teoría, a mayor nivel de inventarios el nivel de servicio es también mayor. Sin embargo, el ejemplo de los países asiáticos, especialmente de los japoneses, es que no se debe menospreciar la capacidad de respuesta de planta como una poderosa arma competitiva.

Ellos sostienen que no necesariamente se requieren altos niveles de inventario para alcanzar altos niveles de servicio. La solución a este paradigma es el diseño de plantas de producción flexibles, de cadenas de abastecimiento con gran velocidad para que los productos fluyan rápidamente, eliminando actividades que no agregan valor.

La experiencia asiática, con el alto costo del espacio para almacenamiento que tienen estos países, demostró que la inversión que realizaban las empresas anualmente en mantener altos niveles de inventario, era similar a la inversión necesaria para emprender una renovación tecnológica gradual con énfasis en la flexibilidad.

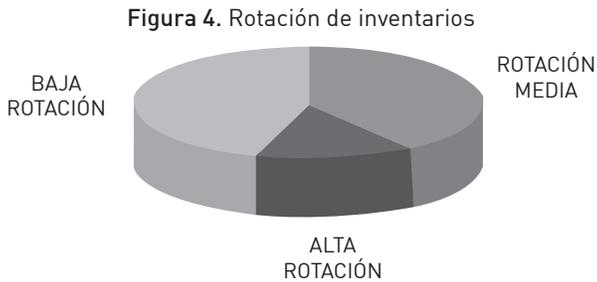
Lo anterior se confirmó al analizar las tendencias del consumidor a demandar productos diferentes y más especializados cada vez; los grandes volúmenes de producción y distribución de una misma referencia se cumplen menos cada día. Esto requiere aún más la flexibilidad para cambiar rápidamente de formato y producir artículos diferentes sin grandes tiempos perdidos. La velocidad es entonces el secreto competitivo de hoy. Las empresas lentas tendrán muchos problemas en el futuro.

Los márgenes de utilidad de las empresas están bajando a una sola cifra y ante esta realidad, la logística adquiere singular importancia. Para mantener el nivel de servicio requerido hoy, se tienen dos alternativas: Se tienen altos inventarios o se tiene una alta capacidad de respuesta. Debido a que ni los clientes ni los productos se comportan siempre de manera igual, es necesario tener un manejo diferencial. Por esta razón, además de tener una clasificación de productos tipo A, se requiere también entonces identificar los productos tipo C. Son aquellos productos que tienen una rotación muy baja, candidatos a convertirse en obsoletos en poco tiempo y representan un alto costo de mantenimiento para la empresa.

Para estos, el manejo puede ser menos exigente. La empresa puede decidir no mantener stock de seguridad ni altos volúmenes de inventario. Finalmente, a los productos tipo B que tienen una rotación media, se les debe dar un tratamiento intermedio, es decir, sin gran inversión pero con un cuidado razonable.

En el análisis de servicio no se debe dejar de lado el cliente. Hasta ahora se ha analizado solo el comportamiento de los productos. Un análisis similar se puede realizar para los clientes; estos se pueden clasificar en tipo A, B, y C. El criterio para la se-

lección puede ser variable pero el resultado deseado es conocer cuáles son los clientes tipo A, aquellos que representan más del 80% de las ventas de la compañía, regularmente son unos pocos clientes.



**Fuente:** Elaboración propia

Es importante conocer qué tipo de productos prefieren estos clientes. De igual forma se requiere tener una clasificación de los clientes tipo B y C. Ante el comportamiento del mercado de hoy, es indispensable tener clasificados tanto a los productos como a los clientes para poder establecer un tratamiento diferencial, de lo contrario, se puede incurrir en un manejo incorrecto de inventarios permitiendo altos volúmenes de stock de productos tipo B o C. El mejor análisis de demanda se logra estableciendo la correlación producto-cliente y clasificándolos en A, B y C.

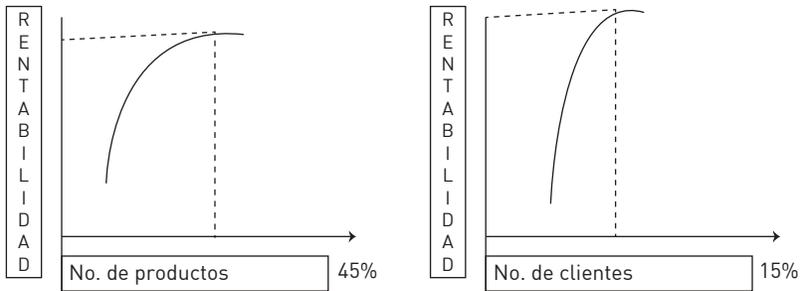
En el caso de los clientes, se puede presentar que no se esté dirigiendo la fuerza de ventas en el sentido correcto, atendiendo por desconocimiento, en forma preferencial, a clientes que no son tipo A. Generalmente los productos tipo A generan mayor rentabilidad, su demanda es más fácil de predecir, los procesos productivos están más normalizados, los proveedores de estos productos están más desarrollados y los estándares de calidad han sido validados.

Se dice que estos productos no se venden sino que se compran; el costo de venta es mucho menor que en los otros tipos de producto. Igualmente los clientes tipo A son más rentables

también, son constantes en sus pedidos, generalmente planean mejor su demanda y tienen mayor solvencia económica que se traduce en pagos más oportunos.

Si se analiza la curva de rentabilidad de la compañía por producto y por cliente, se puede comprobar cómo en los productos y clientes tipo A, la pendiente es la mayor y va decreciendo hasta volverse negativa cuando se va llegando al tipo C.

Figura 5. Rentabilidad vs Servicio



Fuente: Elaboración propia

#### 1.4. Concepto de rentabilidad

Uno de los principales fundamentos del presente estudio y creo que de todos los que deseen plantear el mejoramiento en la administración de los inventarios, es el concepto de rentabilidad. Resulta difícil comprometerse con un proyecto como el de implementar un almacén de clase mundial, si no existiera de por medio un importante nivel de reducción de costos y elevar el nivel de servicio al cliente. Específicamente, el método de almacén de clase mundial presenta elementos concretos de eficiencia como los que se describen a continuación.

- **Control del nivel de inventarios**

Se trata de la disminución del nivel de inventarios a través de la confiabilidad de los datos y de la depuración de obsoletos. Está comprobado que con una buena calidad de información se tiene

un elevado valor agregado en términos de inventarios ajustados a las necesidades de la empresa.

Este es indudablemente un factor de rentabilidad. Si no se maneja buena confiabilidad en las cifras de inventario, se puede incrementar considerablemente el nivel de inventarios debido a que se realizan compras de productos e insumos que existen en el inventario pero que se desconoce su verdadera cantidad.

El otro factor que más contribuye a mantener altos niveles de inventario, es el de la obsolescencia. Es alarmante el ritmo actual en que los artículos se están convirtiendo en obsoletos. La proporción de inventarios utilizados y de inventarios obsoletos está deteriorándose cada día con mayor velocidad. El desarrollo de la metodología de Almacén de Clase Mundial permite tomar medidas proactivas para evitar la obsolescencia y, en caso de presentarse, facilita la toma de decisiones respecto a su destino final.

- **Optimización de recursos**

En segundo lugar se desarrolla la metodología para hacer el mejor uso de la mano de obra, aprovechando mejor este elemento de productividad. Adicionalmente, la metodología nos ofrece varias alternativas para optimizar el uso de instalaciones y equipos.

- **Rediseño de procesos**

En la búsqueda de la eficiencia, es indispensable revisar los procesos vitales y realizar el rediseño necesario, sobre todo con el fin de eliminar aquellas actividades que no agregan valor al producto o a la compañía. La presente metodología va dejando en evidencia aquellos procesos susceptibles de ser simplificados o eliminados.

- **Componente Tecnológico**

En cuarto lugar, el presente estudio describe los elementos tecnológicos que ayudan a elevar la eficiencia del almacén al estándar deseado, de acuerdo con las posibilidades de inversión

de cada empresa; se presentan las dos tecnologías que más han desarrollado en la última década la logística mundial, como son el EDI y el código de barras.

**Tabla 1.** El concepto de rentabilidad

ALMACÉN DE CLASE MUNDIAL CONCEPTO DE RENTABILIDAD	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BAJO NIVEL DE INVENTARIOS                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• INFORMACIÓN CONFIABLE</li> <li>• DEPURACIÓN DE OBSOLETOS</li> </ul> </li> <li>• OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• MANO DE OBRA</li> <li>• INSTALACIONES</li> <li>• EQUIPOS</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• REDISEÑO DE PROCESOS                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• ELIMINAR ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR</li> </ul> </li> <li>• DISMINUCIÓN DE TRÁMITES Y PAPELERÍA                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• USO DE TECNOLOGÍA                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- CÓDIGO DE BARRAS</li> <li>- EDI</li> <li>- MRP-DRP</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

## 1.5. Tipos de inventario

La evolución en el concepto de inventarios y esta nueva visión que tiene la empresa respecto a los costos de comprar para guardar, está llevando también a no mirar los inventarios como una cuenta más de los estados financieros de la compañía. Anteriormente se tenía en cuenta como un solo elemento en la columna de activos corrientes y aún hoy se presenta de manera igual, pero en realidad esta forma de ver los inventarios es incompleta y de cierta forma miope, porque no permite ver el fondo del problema y nos aleja las posibilidades de enfrentarlo en la vida real. Es necesario entonces descomponer esta cuenta de inventario en materia prima, productos en proceso, producto terminado y otros tipos si existen.

### • **Materia prima**

Este tipo de inventario solo se presenta en las empresas manufactureras y de transformación. Está compuesto por aquellos insumos que requieren de un proceso productivo para ser convertidos en productos terminados. Pueden ser productos prima-

rios de la naturaleza suministrados por la agricultura, la minería o la ganadería o productos ya elaborados que a su vez son productos terminados de otras empresas.

El nivel de inventario de materia prima depende de la política de la empresa respecto a este tipo de inventarios, del sector industrial al que pertenece, de la gestión de compras, del cumplimiento de los programas de producción, del comportamiento del precio en el mercado y, en casos especiales, de estaciones de oferta.

La gestión de compras juega un papel importante en el nivel de este tipo de inventario. Regularmente los proveedores ofrecen descuentos especiales por comprar grandes volúmenes de mercancías, lo cual resulta muy atractivo para el encargado de compras. Sin embargo, esta práctica puede resultar, en algunos casos, perjudicial para la compañía a la luz de los mayores costos de inventario.

La materia prima constituye el inventario que demanda mayor tiempo de reposición. Los pedidos hay que realizarlos con anticipación y, generalmente, la empresa decide asegurarse con un stock de seguridad ante el riesgo de incumplimiento del proveedor. Con altos volúmenes de inventario de materia prima, la empresa puede tener comprometida su liquidez porque todavía faltan varios procesos para poder vender su producto terminado. Es necesario imprimirle una inversión considerable antes de recuperar este valor.

- **Productos en proceso**

Son los materiales que ya han sufrido un proceso de transformación y que por alguna razón permanecen almacenados en forma transitoria. El tamaño de este inventario depende principalmente de la duración del ciclo productivo y de la complejidad del mismo. Este es el tipo de inventario que posee menor liquidez por la dificultad de venta que presenta y difícilmente es utilizado como prenda de garantía en préstamos bancarios. Generalmente, un producto en proceso no le sirve a otras empresas y, por lo tanto, su venta es muy difícil.

La característica principal del inventario de productos en proceso es que su valor se va incrementando a medida que cumple etapas de producción, y a medida que se le aplica mano de obra y otros costos, es decir, cada que la inversión es mayor. Por consiguiente, una sana administración de inventario debe movilizar rápidamente estos recursos con el fin de recuperar la inversión.

El nivel de inventario de productos en proceso depende del tamaño del ciclo productivo. Así, en ciclos muy largos es necesario mantener una cantidad determinada de piezas listas para el siguiente proceso, de tal forma que no se presenten paros en ninguna etapa por problemas en una sección. Aunque la nueva tendencia respecto a este tipo de inventario es de reducirlos a cero con la implementación de sistemas de producción flexibles y más automatizados, en nuestro medio seguirán existiendo por mucho tiempo, hasta que se tenga en práctica el sistema del justo a tiempo y producir exactamente lo que se está demandando en ese momento.

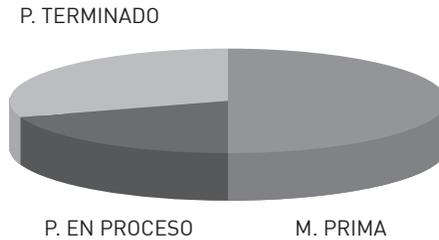
- **Producto terminado**

Comprende los productos que vende la empresa al consumidor final. El nivel de este inventario depende básicamente de la proyección en ventas y de la programación de producción, además de las políticas de la empresa respecto al nivel de servicio al cliente. Al igual que en los demás tipos de inventario, es recomendable un nivel racionalmente bajo en este.

También se recomienda un inventario de seguridad que cubra incrementos esporádicos en las ventas, o un paro inesperado en producción, con el fin de evitar incumplimientos e insatisfacción del cliente. Este es el inventario que más fácilmente se puede convertir en liquidez.

Debido a la volatilidad de la demanda, las empresas están tratando de bajar el nivel de inventario de producto terminado. Además de ser el más costoso, el riesgo de obsolescencia es mayor cada día. En ciertas industrias es un factor determinante, en otras lo son la expiración, el deterioro, la moda y otros riesgos en que se incurre por mantener altos niveles de inventario de producto terminado.

**Figura 6.** Descomposición del inventario



**Fuente:** Elaboración propia

### Clasificación por tipos de Inventario

En una empresa comercial o industrial, después de las cuentas por cobrar está el inventario como fuente principal de liquidez. Sin embargo, se debe establecer cuál es el tipo de inventario predominante, porque si es materia prima o productos en proceso, es solo una ilusión de liquidez.

El capital de trabajo de las empresas es limitado y debe estar invertido donde represente mayor rentabilidad para la compañía. Es necesario evaluar qué proporción de este capital está invertido en los inventarios y decidir si es el monto deseado y saludable o si, por el contrario, la empresa está incurriendo en costos financieros por la necesidad de buscar fondos fuera de la empresa para financiar su proceso. Si este es el caso, los fondos que necesita pueden estar invertidos en inventario y siempre habrá algo que hacer para reducirlo y liberar el capital. Se trata de racionalizar compras, buscar mayor eficiencia en el ciclo productivo, tener un mejor pronóstico de la demanda o adoptar una política de inventarios menos flexible respecto al nivel permitido. Ya no es negocio comprar para guardar.

### Otros inventarios

- **Repuestos**

Este tipo de inventarios se presenta regularmente en empresas manufactureras. Puede llegar a representar un monto considerable de acuerdo con el tipo de empresa. Existen procesos

de producción muy largos y complicados donde la utilización de maquinaria es intensiva. En estos casos, se tienen grandes almacenes de repuestos y accesorios para evitar un paro en el ciclo productivo, debido a la falta de una parte esencial de la maquinaria y de los equipos.

El inventario de repuestos tiene la característica de ser muy costoso; además, el tiempo de reposición es largo debido a que su consecución es en el exterior en los casos de maquinaria muy especializada. El principal dilema que presenta este tipo de inventarios, es que su demanda no obedece a las reglas que impone el mercado como en los casos anteriores. En este caso, la demanda depende de la utilización de la maquinaria y de su programa de mantenimiento.

Se puede afirmar que el nivel de inventarios de repuestos depende del departamento de mantenimiento, más que al de compras y de producción. Es fundamental actualizar las áreas de mantenimiento de nuestras empresas, respecto de los costos en que se incurre al tener estos altos inventarios en estado de reposo, especialmente en aquellos casos en que los repuestos ya han sido usados y se reintegran al almacén para una "posible" utilización futura. Pero también el riesgo de no tener el repuesto en el momento que se requiera y pueda ocasionar un paro de un equipo productivo.

La idea no es deshacerse de repuestos buenos que puedan prestar alguna utilidad, pero sí se puede ser más racional en la depuración de estos almacenes, que en ocasiones se llenan de obsoletos y de inservibles por falta de una decisión oportuna respecto a su evacuación. Las nuevas técnicas de mantenimiento preventivo y predictivo están apuntando, en gran medida, a un manejo más profesional de los almacenes de repuestos de las empresas.

Dada la importancia que tiene hoy en día el análisis de la demanda en la planeación de las operaciones de un almacén, se le da un capítulo especial a este tema, por considerarlo fundamental en el logro de alcanzar un almacén de clase mundial.



## Capítulo II

### Análisis de la demanda

Gracias a la creciente competencia, a la rapidez como se desarrollan nuevos productos y a la utilización de sistemas de manufactura flexibles, un inusitado número de productos compite hoy en el mercado. Esto hace cada vez más difícil para productores y comerciantes predecir qué tipo de bienes se venderán mejor. Como consecuencia, los pronósticos inexactos crecen y con ellos los costos.

Muchos productos terminan siendo vendidos en rebajas que generan pérdidas y, al mismo tiempo, se pierden ventas por no tener existencias suficientes para abastecer la demanda. Como bien lo dicen reconocidos autores “Los errores en los pronósticos se expresan como excesos o falta de inventario”.

Es importante establecer una diferenciación entre aquellos productos cuya demanda es relativamente predecible y los que son relativamente impredecibles. Aquellos que se encuentran entre los predecibles deben ser fabricados con anticipación y mantener un mayor nivel de inventario para reservar la mayor capacidad posible de manufactura y producir los impredecibles cerca de la temporada de ventas. Es así como las empresas buscan hoy los ciclos cortos de producción y las plantas de manufactura flexibles.

La vida de los pronósticos es cada día más corta. Debido a la dinámica del mercado, es necesario apoyarse en recursos tecnológicos para detectar rápidamente un cambio en las preferencias de los consumidores. Para ello existen hoy scanners en los puntos de venta que hacen posible un flujo de datos referente a los patrones de

compra actualizados y manejar así la reposición automática, siendo la caja registradora del punto de venta la que jalona el evento.

## 2.1. Pronóstico de la demanda

Existen muchas formas de calcular la demanda utilizando fórmulas matemáticas y estadísticas, que generalmente se apoyan en datos históricos asociados al consumo. En este tipo de cálculos predomina el concepto de que el comportamiento del pasado marca la pauta para predecir el futuro, lo cual nos lleva a pensar que el mañana será parecido al hoy, y a veces hasta lo comparamos con el ayer. Pero exactamente no es así, tal como se puede comprobar cuando miramos el último mes, el último año y la última década. El cambio es constante y afecta de manera significativa nuestras vidas y nuestra sociedad.

Cada empresa tiene una forma para calcular el pronóstico de la demanda; algunos utilizan la media estadística, otros la moda, la suavización exponencial y otros métodos más sofisticados que traen los modernos programas de presupuestación. Con el fin de lograr nuestro objetivo, seleccionamos algunos de los modelos más simples que existen para determinar el pronóstico y, a través de un ejemplo sencillo, analizar su importancia. Incluso presentamos los modelos de pronóstico con sus respectivas fórmulas en Excel para que el lector pueda usar la herramienta.

Como se verá más adelante, para plantear un sistema de control de inventario, es un factor clave estudiar las demandas de los artículos. Una diferencia importante entre los tipos de inventarios es, si el artículo presenta una demanda dependiente o independiente. Los artículos de demanda independiente son aquellos cuya demanda se afecta directamente por el mercado y no está relacionada con las decisiones de inventario referentes a cualquier otro artículo que se tenga almacenado. La demanda independiente, por ejemplo, se presenta en productos terminados generada por las decisiones de los clientes. En el caso de la demanda dependiente, se genera a partir de decisiones tomadas por la propia gerencia.

Así, la administración de un inventario de demanda independiente es compleja porque la demanda está sujeta a la influencia de factores externos. En consecuencia, al trabajar con un artículo cuya demanda sea independiente será necesario hacer el pronóstico de la demanda, y tal vez será estratégico mantener en inventario algunas unidades adicionales como reserva de seguridad.

En este capítulo se plantean los métodos de pronósticos para artículos con demanda independiente, puesto que la demanda total suele seguir un patrón relativamente uniforme, obviamente con algunas variaciones.

Algunos aspectos básicos a considerar antes de pronosticar:

- Las predicciones son un elemento fundamental en el manejo de las compras e inventarios, pues es necesario predecir para preparar la operación y responder para cumplir con el nivel de servicio establecido.
- Las predicciones son, de esta manera, un elemento fundamental para la planeación, pues permiten asegurar la disponibilidad de materiales y de los recursos dentro de la empresa y para la operación. Sin embargo, con los pronósticos se supone adivinar el futuro, lo cual está muy lejos de ser un proceso exacto, pero en la teoría de los pronósticos se parte de que el futuro es un reflejo del pasado. Esto es, el comportamiento de las cantidades y frecuencias de órdenes atendidas para un cliente, la cual se supone se mantendrá a través del tiempo, por lo cual es posible obtener una idea de cómo será su demanda en el futuro o su tendencia. Los pronósticos serán el insumo para los trabajos en equipo de S&OP<sup>4</sup>, (*sales and operation planning*), quienes, en síntesis, llegan a un consenso según la experiencia de cada uno de los integrantes del equipo y quienes representan un área de la empresa.
- Una condición fundamental para elaborar un adecuado pronóstico es la pertinencia y confiabilidad de información histórica con la que se cuenta; si el pronóstico se alimenta de información errada, el producto también lo será.

---

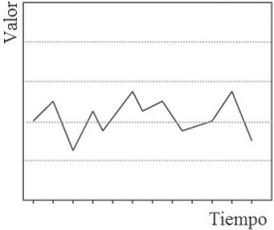
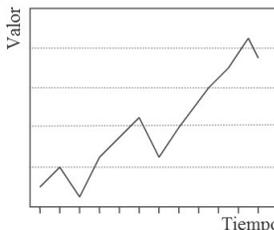
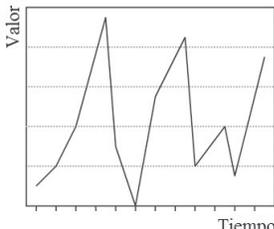
<sup>4</sup> Método para coordinar acciones entre las áreas de ventas y operaciones con el fin de optimizar las compras, las ventas y los inventarios.

**El proceso de pronosticar:**

Lo primero que debe analizarse es el comportamiento de la demanda o consumo. El comportamiento de la demanda puede definirse como regular, si esta conserva un patrón determinado, y como irregular o tipo “lumpy” si no existe un comportamiento característico en ella; luego, hacer un pronóstico con datos de una demanda irregular no será pertinente.

Al trabajar con una demanda regular es posible obtener pronósticos con errores adecuados, dado el reconocimiento del patrón que asumen los datos. Los patrones más comunes de la demanda se presentan en la figura 7:

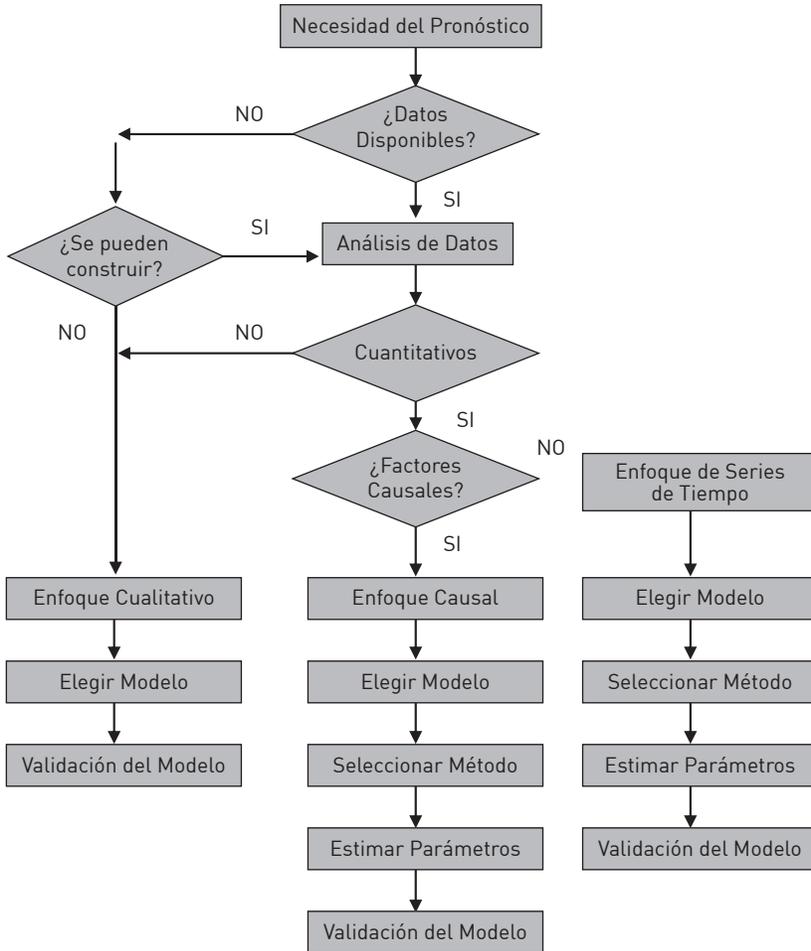
**Figura 7.** Patrones de la demanda

Representación	Patrón
	<p>Estabilidad: En este patrón se observa que, aunque hay variaciones en los datos, esta se mantiene alrededor de un valor promedio.</p>
	<p>Tendencia: Este comportamiento denota que los datos están creciendo, por lo tanto se espera que en el futuro sigan de esta manera. La tendencia puede ser a crecer (como se muestra en la figura) o a decrecer.</p>
	<p>Estacionalidad: Este patrón se refiere a que el comportamiento de los datos sube y baja de manera cíclica, de forma que en periodos sucesivos los valores corresponden a las posiciones del ciclo.</p>

**Fuente:** Colaboración de Julián Andrés Zapata, Institución Universitaria Esmer, 2013.

Una vez se conoce el comportamiento de la demanda, se requiere seleccionar el método a utilizar para el pronóstico. Estos métodos se pueden observar en el siguiente diagrama de flujo:

Diagrama 1. Métodos de Pronósticos.



**Fuente:** Adaptado de: Diplomado en POM: *Production and Operation Management*, Eafit, 2005.

*Pronósticos cualitativos:* (nuevos productos, cambios en las políticas gubernamentales, impactos de nuevas tecnologías). Los métodos cualitativos, como su nombre lo indica, se basan en

el conocimiento de personas expertas y que, por ende, tienen el conocimiento suficiente para realizar predicciones en el futuro según sus juicios. Estos pronósticos son ideales para situaciones donde se cuenta con pocos datos para pronosticar o en los casos en que simplemente no se tenga información.

Los modelos más comunes en el pronóstico del tipo cualitativo son:

- Estimación del personal comercial - Suma de las estimaciones de los jefes de zona
- Paneles de consenso - Reuniones de discusión abierta
- Analogía histórica - Basada en la evolución de un artículo similar
- Estudio de mercado - Comprueba hipótesis respecto al mercado - Método Delfos

*Pronósticos causales:* Los pronósticos causales se utilizan cuando la variable a pronosticar se puede relacionar con otra variable importante (ejemplo: el precio) que se asemeja al comportamiento de la primera. De esta manera, este método solo funciona bien cuando es posible identificar esta variable importante. El factor fundamental consiste en correlacionar la variable a pronosticar con una o varias variables independientes, lo que lleva a dos tipos de correlaciones.

- Si se basa en un solo factor se denomina en regresión simple.
- Si se basa en varios factores se denomina en regresión múltiple.

*Pronósticos por series de tiempo:* (Proyección Histórica. Aplicación de modelos matemáticos y estadísticos para el corto plazo). Este tipo de pronósticos basa su funcionamiento en el análisis de información de datos históricos claros y adecuados, con lo cual se permite el uso de técnicas estadísticas y es posible indicar un valor para un horizonte de tiempo en el futuro.

Las técnicas más utilizadas para el pronóstico del tipo histórico son:

- Promedios móviles.
- Suavización exponencial
- Suavización exponencial con ajuste de tendencia

### Promedios móviles

El promedio móvil consiste en calcular el promedio de los datos del pasado. Este valor será considerado como el valor pronosticado para el próximo periodo. La fórmula matemática para expresar el promedio móvil puede escribirse como:

$$F_{t+1} = S_t = \frac{X_t + X_{t+1} + \dots + X_{t-N+1}}{N} = \frac{1}{N} \sum_{i=t-N+1}^t X_i$$

Donde:

$F_t$  = La predicción del promedio móvil para el periodo t

$X_{t-1}$  = Las ventas para el periodo i

n = Número total de pedidos

Ejemplo 1: Un artículo de cierta empresa presenta la siguiente tabla de demandas entre enero y octubre. ¿Cuál será el pronóstico para noviembre utilizando el pronóstico móvil simple?

En este caso, la variable a definir es “n” el cual será el número de periodos que se tendrán en cuenta para hacer el pronóstico. A continuación se presenta un ejercicio resuelto. Como se presentan las formulas, el lector podrá replicarlo en Excel.

Tabla 2. Ejemplo 1

	A	B	C	D	E
1	MES	PEDIDOS POR MES	N=3	N = 5	N = 2
2	ENERO	75			
3	FEBRERO	90			
4	MARZO	80			=(B4+B5)/2
5	ABRIL	75	=(B6+B5+B4)/3		=(B5+B6)/2
6	MAYO	70	=(B7+B6+B5)/3		=(B6+B7)/2
7	JUNIO	50	=(B8+B7+B6)/3	=(B8+B7+B6+B5+B4)/5	=(B7+B8)/2
8	JULIO	75	=(B9+B8+B7)/3	=(B9+B8+B7+B6+B5)/5	=(B8+B9)/2
9	AGOSTO	66	=(B10+B9+B8)/3	=(B10+B9+B8+B7+B6)/5	=(B9+B10)/2
10	SEPTIEMBRE	80	=(B11+B10+B9)/3	=(B11+B10+B9+B8+B7)/5	=(B10+B11)/2
11	OCTUBRE	75	=(B12+B11+B10)/3	=(B12+B11+B10+B9+B8)/5	=(B11+B12)/2
12	NOVIEMBRE		=(B13+B12+B11)/3	=(B13+B12+B11+B10+B9)/5	=(B12+B13)/2

Fuente: Alejandro Rozo Villegas, Esumer 2014

Los resultados son:

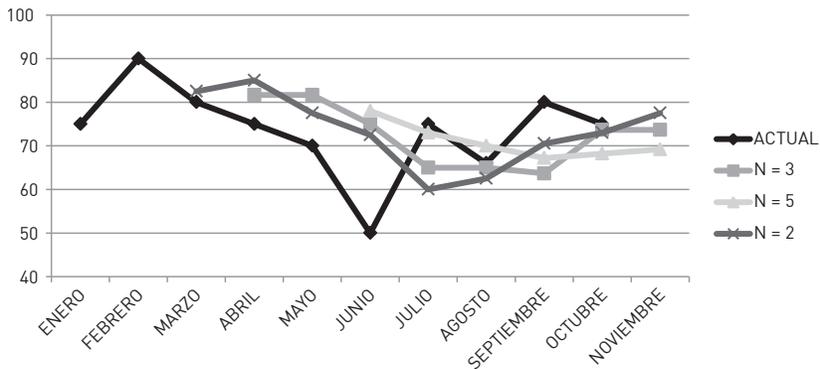
Tabla 3. Resultados Ejemplo 1

	A	B	C	D	E
1	MES	PEDIDOS POR MES	N=3	N = 5	N = 2
2	ENERO	75			
3	FEBRERO	90			
4	MARZO	80			82,5
5	ABRIL	75	81,7		85
6	MAYO	70	81,7		77,5
7	JUNIO	50	75,0	78	72,5
8	JULIO	75	65,0	73	60
9	AGOSTO	66	65,0	70	62,5
10	SEPTIEMBRE	80	63,7	67,2	70,5
11	OCTUBRE	75	73,7	68,2	73
12	NOVIEMBRE		73,7	69,2	77,5

Fuente: Alejandro Rozo Villegas, Esumer 2014

A continuación se presenta la gráfica asociada a los pronósticos con “n = 2, 3 y 5”. El lector podrá determinar, cuando emplee sus propios datos y con su experiencia en la operación, el pronóstico más pertinente. En este caso se definieron 74 Unidades.

Gráfica 1. Ejemplo 1. Demanda Vs. Pronósticos (Promedio móvil simple)



Fuente: Alejandro Rozo Villegas, Esumer 2014

## Suavización exponencial

En la suavización exponencial se aplica una técnica de pronóstico que busca ponderar los valores de los pronósticos con respecto a los valores reales de los periodos que fueron pronosticados, y con base en esto poder hallar el valor que corresponde al próximo periodo. Esta ponderación se realiza con el parámetro  $\alpha$  (alfa), el cual representa qué tanto peso (qué tan importante) en el pronóstico debe tener la demanda real con respecto al valor del pronóstico para ese periodo.

La ecuación que define el cálculo del pronóstico para el periodo  $t$  se escribe como:

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha)F_t$$

$$0 < \alpha < 1$$

Donde:

$F_t$  = La predicción de las ventas para un periodo  $t$

$F_{t+1}$  = La predicción de las ventas para un periodo  $t+1$

$X_t$  = La demanda real para el periodo  $t$

$\alpha$  = El factor alfa o la constante de nivelación ( $0 < \alpha < 1$ )

Ejemplo 2:

Un artículo de cierta empresa presenta la siguiente tabla de demandas entre enero año 1 y febrero año 2. ¿Cuál será el pronóstico para enero del año 2 (periodo 2) utilizando suavización exponencial? En este caso, la variable a definir es "alfa". "alfa" será un valor entre 0 y 1. Cuando alfa tiende a cero se da más peso a los datos más viejos, así mismo, cuando alfa tiende a 1 se da más relevancia a los datos más recientes. A continuación se presenta un ejercicio resuelto. Como se presentan las formulas, el lector podrá replicarlo en Excel.

Tabla 4. Ejemplo 2

A	B	C	D	E	F
1				VALORES ALFA	
2	PERIODO	DEMANDA	0,5	0,3	0,7
3	1	ENERO	37		
4	2	FEBRERO	40	37	37
5	3	MARZO	41	$=+\$D\$2*(C4)+(1-\$D\$2)*D4$	$=+\$E\$2*(C4)+(1-\$E\$2)*E4$
6	4	ABRIL	37	$=+\$D\$2*(C5)+(1-\$D\$2)*D5$	$=+\$E\$2*(C5)+(1-\$E\$2)*E5$
7	5	MAYO	45	$=+\$D\$2*(C6)+(1-\$D\$2)*D6$	$=+\$E\$2*(C6)+(1-\$E\$2)*E6$
8	6	JUNIO	50	$=+\$D\$2*(C7)+(1-\$D\$2)*D7$	$=+\$E\$2*(C7)+(1-\$E\$2)*E7$
9	7	JULIO	43	$=+\$D\$2*(C8)+(1-\$D\$2)*D8$	$=+\$E\$2*(C8)+(1-\$E\$2)*E8$
10	8	AGOSTO	47	$=+\$D\$2*(C9)+(1-\$D\$2)*D9$	$=+\$E\$2*(C9)+(1-\$E\$2)*E9$
11	9	SEPTIEMBRE	56	$=+\$D\$2*(C10)+(1-\$D\$2)*D10$	$=+\$E\$2*(C10)+(1-\$E\$2)*E10$
12	10	OCTUBRE	52	$=+\$D\$2*(C11)+(1-\$D\$2)*D11$	$=+\$E\$2*(C11)+(1-\$E\$2)*E11$
13	11	NOVIEMBRE	55	$=+\$D\$2*(C12)+(1-\$D\$2)*D12$	$=+\$E\$2*(C12)+(1-\$E\$2)*E12$
14	12	DICIEMBRE	54	$=+\$D\$2*(C13)+(1-\$D\$2)*D13$	$=+\$E\$2*(C13)+(1-\$E\$2)*E13$
15	13	ENERO		$=+\$D\$2*(C14)+(1-\$D\$2)*D14$	$=+\$E\$2*(C14)+(1-\$E\$2)*E14$

Fuente: Alejandro Rozo Villegas, Esumer 2014

Los resultados son:

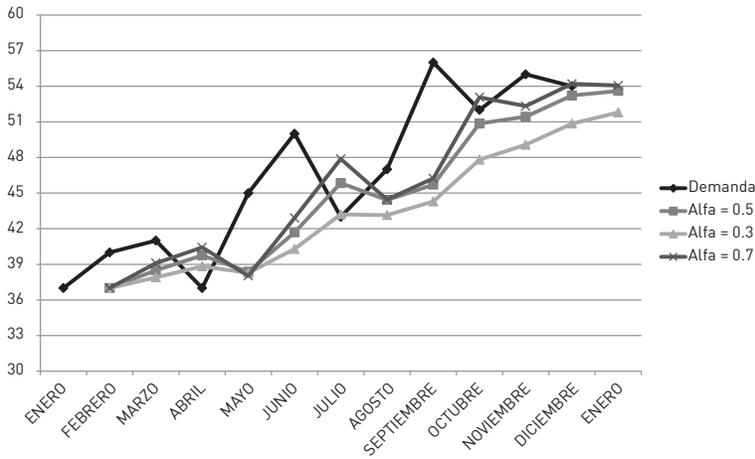
**Tabla 5.** Resultados Ejemplo 2

	A	B	C	D	E	F
1				VALORES ALFA		
2	PERIODO	MES	DEMANDA	0,5	0,3	0,7
3	1	ENERO	37			
4	2	FEBRERO	40	37	37	37
5	3	MARZO	41	39	38	39
6	4	ABRIL	37	40	39	40
7	5	MAYO	45	38	38	38
8	6	JUNIO	50	42	40	43
9	7	JULIO	43	46	43	48
10	8	AGOSTO	47	44	43	44
11	9	SEPTIEMBRE	56	46	44	46
12	10	OCTUBRE	52	51	48	53
13	11	NOVIEMBRE	55	51	49	52
14	12	DICIEMBRE	54	53	51	54
15	13	ENERO		53,6	51,8	54,1

Fuente: Alejandro Rozo Villegas, Esumer 2014

A continuación se presenta la gráfica asociada a los pronósticos con “alfa” igual 0.3, 0.5 y 0.7. El lector podrá determinar, cuando emplee sus propios datos y con su experiencia en la operación, el pronóstico más pertinente. En este caso se definieron 54 Unidades.

**Gráfica 2.** Ejemplo 2. Demanda Vs. Pronósticos (Suavización exponencial)



Fuente: Alejandro Rozo Villegas, Esumer 2014

#### 1.4. Suavización exponencial con ajuste de tendencia

$$F_{t+1} = S_{t+1} + m * T_{t+1} \quad F_{t+1} = \text{Pronóstico ajustado}$$

$$T_{t+1} = \beta(S_{t+1} - S_t) + (1-\beta)T_t \quad T_{t+1} = \text{Ajuste de tendencia}$$

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha)(S_t) \quad S_{t+1} = \text{Pronóstico inicial}$$

Ejemplo 3:

Un artículo de cierta empresa presenta la siguiente tabla de demandas entre enero año 1 y febrero año 2. ¿Cuál será el pronóstico para enero (periodo 2) utilizando suavización exponencial? Le sugerimos al lector comparar los resultados con el método anterior.

En este caso, la variable a definir es “alfa” y “beta”. Ambos serán valores entre 0 y 1. Cuando alfa tiende a cero se da más peso a los datos más viejos, así mismo, cuando alfa tiende a 1, se da más relevancia a los datos más recientes. Cuando beta tiende a cero el modelo linealiza el pronóstico, mientras que si beta tiende a 1 el modelo hace que el pronóstico conserve los picos presentados aunque se presente la tendencialidad. A continuación se presenta un ejercicio resuelto. Como se presentan las formulas, el lector podrá replicarlo en Excel.

Tabla 6. Ejemplo 3

A	B	C	D	E	F
1		ALFA= 0,5			BETA= 0,6
2	PERIODO	DEMANDA X	PRONÓSTICO S	AJUSTE TENDENCIA T	SUAUZACIÓN EXP. CON AJUSTE DE TENDENCIA
3	1	37			
4	2	40	= C3	0	= D4+E4
5	3	41	$= ((\$D\$1 * C4 + (1 - \$D\$1) * D4))$	$= ((\$F\$1 * (D5 - D4) + (1 - \$F\$1) * E4))$	= D5+E5
6	4	37	$= ((\$D\$1 * C5 + (1 - \$D\$1) * D5))$	$= ((\$F\$1 * (D6 - D5) + (1 - \$F\$1) * E5))$	= D6+E6
7	5	45	$= ((\$D\$1 * C6 + (1 - \$D\$1) * D6))$	$= ((\$F\$1 * (D7 - D6) + (1 - \$F\$1) * E6))$	= D7+E7
8	6	50	$= ((\$D\$1 * C7 + (1 - \$D\$1) * D7))$	$= ((\$F\$1 * (D8 - D7) + (1 - \$F\$1) * E7))$	= D8+E8
9	7	43	$= ((\$D\$1 * C8 + (1 - \$D\$1) * D8))$	$= ((\$F\$1 * (D9 - D8) + (1 - \$F\$1) * E8))$	= D9+E9
10	8	47	$= ((\$D\$1 * C9 + (1 - \$D\$1) * D9))$	$= ((\$F\$1 * (D10 - D9) + (1 - \$F\$1) * E9))$	= D10+E10
11	9	56	$= ((\$D\$1 * C10 + (1 - \$D\$1) * D10))$	$= ((\$F\$1 * (D11 - D10) + (1 - \$F\$1) * E10))$	= D11+E11
12	10	52	$= ((\$D\$11 * C11 + (1 - \$D\$1) * D11))$	$= ((\$F\$1 * (D12 - D11) + (1 - \$F\$1) * E11))$	= D12+E12
13	11	55	$= ((\$D\$1 * C12 + (1 - \$D\$1) * D12))$	$= ((\$F\$1 * (D13 - D12) + (1 - \$F\$1) * E12))$	= D13+E13
14	12	54	$= ((\$D\$1 * C13 + (1 - \$D\$1) * D13))$	$= ((\$F\$1 * (D14 - D13) + (1 - \$F\$1) * E13))$	= D14+E14
15	13		$= ((\$D\$1 * C14 + (1 - \$D\$1) * D14))$	$= ((\$F\$1 * (D15 - D14) + (1 - \$F\$1) * E14))$	= D15+E15

Fuente: Alejandro Rozo Villegas, Esumer 2014

Los resultados son:

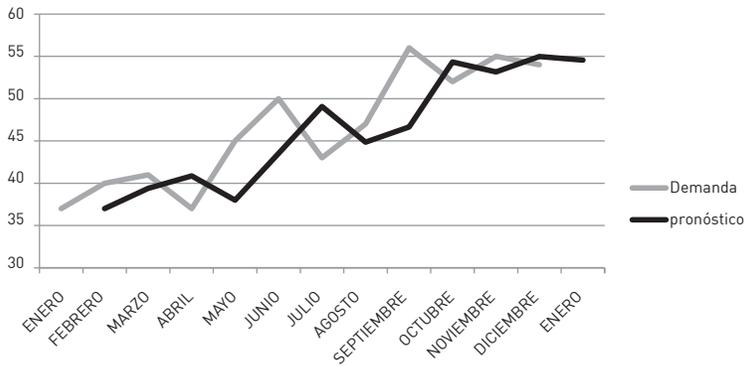
**Tabla 7. Resultados Ejemplo 3**

	A	B	C	D	E	F
1			ALFA=	0,5	BETA =	0,6
2	PERIODO	MES	DEMANDA X	PRONÓSTICO S	AJUSTE TENDENCIA T	SUAVIZACIÓN EXP. CON AJUSTE DE TENDENCIA
3	1	ENERO	37			
4	2	FEBRERO	40	37	0	37
5	3	MARZO	41	38,50	0,90	39,40
6	4	ABRIL	37	39,75	1,11	40,86
7	5	MAYO	45	38,38	-0,38	37,99
8	6	JUNIO	50	41,69	1,84	43,52
9	7	JULIO	43	45,84	3,23	49,07
10	8	AGOSTO	47	44,42	0,44	44,86
11	9	SEPTIEMBRE	56	45,71	0,95	46,66
12	10	OCTUBRE	52	50,86	3,47	54,32
13	11	NOVIEMBRE	55	51,43	1,73	53,16
14	12	DICIEMBRE	54	53,21	1,76	54,98
15	13	ENERO		53,61	0,94	54,55

**Fuente:** Alejandro Rozo Villegas, Esumer 2014

A continuación se presenta la gráfica asociada al pronóstico con ajuste por tendencia. Al trabajar en Excel usted podrá cambiar los valores de alfa y beta y observar cómo varían las gráficas del pronóstico con respecto a la demanda.

**Gráfica 3: Ejemplo 1. Demanda Vs. Pronósticos**  
(Suavización exponencial con ajuste de tendencia)



**Fuente:** Alejandro Rozo Villegas, Esumer 2014

Al conocer entonces cuánto será el consumo futuro con suficiente anticipación, podemos prepararnos para asegurar la disponibilidad de mercancía en la cantidad precisa, en el lugar indicado y en el momento que se necesita.



## Capítulo III

### ¿Cómo evolucionar a un almacén de clase mundial?

Así como el mercadeo se apoya cada día más en el conocimiento de la competencia y en descubrir tanto la posición de la empresa en el mercado como la manera estratégica de explotar sus ventajas comparativas, *Benchmarking*, la administración de inventarios debe también evaluar su grado de desarrollo y determinar su nivel respecto a un parámetro que sería el almacén ideal.

Para que un almacén adquiriera un nivel competitivo, debe alcanzar elevados estándares que impone el mercado actual, donde el papel del almacén ya no es el del lugar donde reposan las mercancías, sino un centro de distribución y consolidación de productos donde se realizan funciones complejas como recepción, despacho, clasificación e identificación de mercancías e, incluso, operaciones de ensamble y empaque. Además, allí se tiene en gran medida la responsabilidad sobre la calidad final del producto.

Es así como hoy en día, en algunas empresas, se ha cambiado el concepto de almacén por el de *centro de distribución* y se ha ubicado en una posición de gran importancia dentro de la organización. Se ha involucrado el concepto de rentabilidad que se puede alcanzar con un almacén competitivo, en términos de optimización del espacio, tan costoso actualmente. En términos de la reducción del nivel de inventarios a través de depurar los obsoletos. De comprar solo aquello que se necesita y en térmi-

nos de tener una mano de obra eficiente con procesos diseñados con un alto criterio de rendimiento, eliminando las actividades que no agregan valor, como el desplazamiento, que en muchos almacenes es lo que hace el personal el 50% del tiempo.

Además, se obtiene rentabilidad por la óptima utilización de equipos e instalaciones, por la disminución de papelería y trámites innecesarios. La presente metodología contempla la importancia del almacén en el objetivo de rentabilidad de la empresa y lo involucra en cada uno de los elementos que se desarrollan a continuación.

Resulta sorprendente la forma como la empresa moderna ha volcado su atención hacia los inventarios. En la mayoría de los planes estratégicos de las compañías, se puede encontrar como uno de los principales propósitos la disminución del nivel de inventarios en grandes proporciones de acuerdo con sus posibilidades. Adicionalmente, se ha decidido aplicar un mayor componente tecnológico en todas las operaciones que impliquen asegurar la entrega oportuna y de excelente calidad de los productos a cada uno de los clientes.

De ahora en adelante, las estrategias tecnológicas de almacenamiento y manipulación deben estar condicionadas por los siguientes factores para contribuir al objetivo de competitividad que exige el mercado:

- Orientación de servicio al cliente con plazos mínimos de respuesta.
- Centralización de existencias en un número menor de centros.
- Aumento de la rotación de mercancías.
- Optimización del uso de la mano de obra y de instalaciones físicas.
- Estandarización de la unidad de almacenamiento.
- Cambio de los procesos de digitación de la información en lote por digitación en línea.
- Disminución de tiempos de cargue y descargue de mercancías.
- Tecnologías de información (Código de barras – RF, WMS).

- Alianza entre productor-distribuidor-consumidor.

La flexibilidad y productividad en la manipulación y el almacenaje, serán algunos de los factores críticos que distinguirán las empresas competitivas del futuro. Las variaciones diarias en la demanda, el ingreso creciente de nuevos productos al mercado y la cascada de pronósticos de demanda de cada uno de los actores de la cadena de abastecimiento, obligarán a las compañías a diseñar sistemas de información compartida utilizando intercambios de información en forma electrónica, que permitan disminuir las distancias, los costos y conectarse a la autopista de la información en la que tarde o temprano todos debemos estar.

Una vez seamos conscientes del entorno que nos rodea, debemos determinar si nuestro almacén está encaminado a satisfacer con eficiencia las exigencias futuras; para ello, es necesario que todo administrador de inventarios examine su posición dentro del “mercado”. Este es el objetivo principal de nuestra metodología.

En él se ha desarrollado una técnica de medición del posicionamiento del almacén, conocida como *Almacén de Clase Mundial*. Esta metodología se basa en 4 pasos: el primero consiste en la evaluación de las operaciones clave del almacén, el segundo corresponde al reconocimiento de los sistemas de soporte y control, el tercero se asocia a la evaluación de procesos, procedimientos y recursos y finalmente el cuarto consiste en la solución al cuestionario, diagnóstico, valoración y construcción del plan de acción; estos califican los principales aspectos de un almacén.

El método supone que un Almacén de Clase Mundial cumple al 100% cada uno de los elementos claves y será calificado con un indicador de posición igual a 100. Partiendo de esta base, a medida que el almacén evaluado se aleje de estos parámetros, su puntaje será menor, inclusive por debajo de cero en aquellos casos donde varios de los elementos claves no alcancen un nivel aceptable. El rango posible de calificación de esta metodología esta entre “-100 puntos y 100 puntos”, donde cero es el punto in-

termedio en el que un almacén empieza a tener puntaje positivo y comienza a acercarse a ser un almacén de clase mundial.

El método de Almacén de Clase Mundial debe partir de una inspección física rigurosa para conocer todo lo relacionado con el almacén y los inventarios, evaluar los sistemas existentes con el fin de presentar un diagnóstico claro y preciso, haciendo énfasis en cada uno de los factores críticos que se presentan a continuación. Como resultado de este análisis, se debe dar un concepto general del estado actual del almacén que se quiere evaluar, pero se debe tener presente que para un conocimiento puntual y más específico, se debe responder el cuestionario que se presenta en el cuarto paso. Utilizando en forma adecuada esta herramienta, tendremos un diagnóstico de alta precisión.

El lector debe tener presente en todo momento que la principal finalidad de esta metodología es diseñar la estructura y operación de un almacén que facilite la logística de la empresa. Es necesario vincular cada elemento de esta metodología con la estrategia de la compañía y no permitir que funcione como una isla dentro de la organización. Por consiguiente, es necesario comprender que su misión es apoyar la decisión de cuánto, dónde y cómo vender.

De lo anterior se desprende que la metodología tiene una secuencia lógica, de adentro hacia fuera, es decir, partiendo de los requerimientos de la empresa y terminando en la infraestructura necesaria para realizar la operación. El orden inverso sería un error, ya que no se deben diseñar las instalaciones físicas primero, para luego decidir qué se va a hacer en ellas. Los elementos claves que se evaluarán a continuación en cada paso nos permitirán obtener un diagnóstico preciso.

# 1 PASO

## Reconocimiento de las operaciones claves del almacén

- Recepción
- Almacenamiento
- Despacho de mercancías
- Picking o surtido de pedidos

# 2 PASO

## Reconocimiento de los sistemas de soporte y control del almacén

- Indicadores de Control
- Tecnología
- Inventario Físico
- Orden y aseo

# 3 PASO

## Evaluación de procesos, procedimientos y recursos del almacén

- Procedimientos.
- El recurso humano.
- El entrenamiento para la gestión.
- Procesos externos (Manejo de terceros).
- Programa de auto mejoramiento
- Almacenamiento y manipulación
- Sistema de reabastecimiento
- Calidad del Inventario
- Organización Física

# 4 PASO

## Solución al cuestionario, diagnóstico, valoración y construcción del plan de acción

- Solución al cuestionario
- Diagnostico de la situación actual
- Calificación y posicionamiento del almacén
- Plan de acción y seguimiento



### 3.1. Paso Uno. Reconocimiento de las operaciones claves del almacén

#### Manejo de la operación y la información

El nuevo paradigma de la información en esta década es el manejo en línea, es decir, el procesamiento de la información en tiempo real. Hasta hace algunos años, la práctica más generalizada era acumular todas las transacciones de un período de tiempo desde unas cuantas horas, hasta varios días inclusive, y grabar toda esta información en lote. Así la información se tenía con un retraso considerable.

La información pierde validez con mayor velocidad cada día. La toma de decisiones se basa en la información disponible, por esta razón, la información se requiere ahora y aquí. La tendencia actual en los centros de distribución o almacenes, es la manipulación de lotes de mercancía cada vez menores pero con una frecuencia mayor, esto implica que el número de transacciones crecerá considerablemente, lo mismo que la cantidad de información que se debe procesar.

Para garantizar un adecuado manejo de la información, es necesario tener un buen procedimiento para cada una de las transacciones más importantes, entre las cuales se destacan:

- Recepción
- Almacenamiento
- Despacho
- Elementos de apoyo y control

#### Recepción

Es el primer contacto que se tiene con la mercancía que se va a almacenar. En este punto debe empezar la buena calidad tanto del producto como de la información. En esta operación se desarrollan varias actividades que deben ser realizadas por personal entrenado y siguiendo un procedimiento que asegure la calidad

del proceso. Actualmente existen sistemas de información de inventarios que incluyen el recibo programado de mercancías, incluyendo la hora exacta en la que el proveedor debe hacer la entrega.

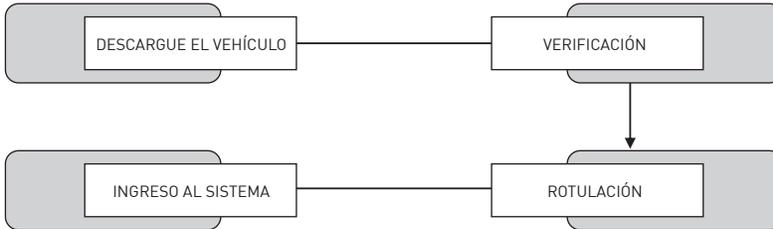
Las Buenas Prácticas de Manufactura recomiendan, incluso en el momento del recibo, realizar una inspección al camión que transporta la mercancía para descartar posible contaminación, deterioro o maltrato de los productos. Veamos las actividades más importantes de la recepción de mercancía:

- **En el muelle de descargue:** Se debe verificar que la carga haya sido transportada en óptimas condiciones, que el material de empaque y el producto estén en buen estado. Se debe contar con el equipo necesario para la correcta manipulación, con el fin de obtener una buena eficiencia en el descargue y poca demora al transportador. Se debe evitar la carga manual cuando el peso es demasiado alto (superior a 25 Kg.) y manejar un programa de entregas para evitar congestiones en el área de recepción.
- **Verificación:** Consiste en una revisión triangular en donde deben coincidir la orden de compra, la factura de la mercancía recibida y lo que viene físicamente en las cajas o en los contenedores. Las novedades en el proceso de recibo de mercancías se deben resolver mediante notas contables, bien sea nota crédito o débito, de acuerdo a si la cantidad es sobrante o faltante. Se debe conocer con anticipación el tipo de mercancía que se va a recibir, con todas las especificaciones del producto a través de una orden de compra, el nombre del proveedor, la cantidad, unidad de empaque y demás requisitos establecidos por la empresa. Se debe dejar escrita cualquier diferencia que se presente entre lo que se pidió y lo que se está recibiendo.

No podemos olvidar que uno de los principales objetivos de la verificación es el de confrontar lo recibido contra lo pedido y, para ello, es necesario elaborar un conteo total de la mercancía recibida con el fin de certificar la entrega. En muchos casos, no es posible contar la totalidad de los artículos que se reciben y

solo se cuentan las unidades de empaques mayores o se establece una cantidad homologada como muestra.

Diagrama 2. Recibo de mercancía



Fuente: Elaboración propia

Todos aquellos errores que se dejan pasar en el recibo de mercancía, más tarde generan sobrecostos y falta de productividad en la operación de despacho de mercancías, es decir, un error en el recibo se multiplica en su costo hacia el despacho de la mercancía.

El proceso de recepción hace el papel de filtro para no dejar pasar de este punto los errores que vienen generados desde el proveedor. Esto se hace para evitar, como se mencionó anteriormente, los sobrecostos en la operación debido a errores que pasan del punto de recibo.

- **Informe de recepción:** Es el documento mediante el cual se hace ingreso oficial de la mercancía recibida al inventario de la compañía. Aquí se tienen en cuenta todos los atributos del producto recibido, como son cantidades, referencias, colores y los demás que conforman el perfil logístico del producto. Esta fase del proceso alimenta el sistema de la información que genera la llegada de productos al almacén. En este informe se detallan las referencias ya clasificadas y se carga el inventario con dichas cantidades con el fin de que estén disponibles para ser despachadas. El informe de recepción es la certificación que hace el almacén acerca de la mercancía que recibe. El sistema debe descontar automáticamente la cantidad recibida de cada referencia de la orden de compra para evitar que se compre nuevamente.

- **Rotulación de la mercancía:** Por norma general de almacenamiento, todas las unidades de empaque almacenadas deben tener pegado un rótulo de identificación. No se deben hacer economías en este punto ya que pueden salir muy costosas porque entorpecen todas las demás operaciones del almacén.

Adicionalmente, puede contener información acerca del proveedor, la fecha de recibo, etc. Aunque no es recomendable que las etiquetas estén saturadas de información que no se va a utilizar.

Se puede ver claramente cómo una operación que aparentemente es tan sencilla, como recibir un producto, es todo un proceso que incluye varias actividades que deben estar documentadas efectivamente en un procedimiento escrito para asegurar que siempre se realicen bien. Una práctica que se recomienda en este punto, es el comparar este proceso ideal con el proceso de recibo que se realiza en su empresa actualmente. Por lo general, resulta útil porque permite detectar gran cantidad de actividades que están incluidas en este proceso y que pueden ser eliminadas.

Existe una clara tendencia a simplificar el proceso de recepción de mercancías a través de la certificación de proveedores. Implementando esta solución se reducirían, casi completamente, actividades como el conteo al momento de recibir la mercancía, la verificación de cantidades ordenadas y recibidas y el control de calidad en el lugar de recibo.

Actualmente se están desarrollando sistemas más dinámicos de flujo de mercancías que eliminan casi por completo el estado de “almacenamiento”, es decir, se está convirtiendo el centro de distribución en un centro de flujo de mercancías. Uno de los sistemas más importantes de este tipo es el *crossdocking*. Este sistema consiste en recibir artículos de varios proveedores en una plataforma o en el mismo muelle de embarque. Se consolidan los despachos a un cliente o a un almacén específico y se despachan el mismo día sin incurrir en costos de almacenamiento.

Estas soluciones representan grandes economías para las empresas y permiten un flujo acelerado de productos hacia su sitio de consumo. Para obtener el mayor beneficio del *crossdocking* es necesario la conexión entre el cliente y el proveedor en tiempo real y, en muchos casos, compartir información que faciliten el proceso de programación de entregas.

### Almacenamiento

La operación de almacenamiento consiste en darle una ubicación en el lugar destinado a la mercancía recibida, con el fin de asegurar la conservación en condiciones óptimas de calidad y cantidad, así como facilitar el despacho de pedidos eficientemente. La operación de almacenamiento cobra importancia actualmente, ya que el espacio se ha convertido en uno de los factores más costosos y escasos por su alta participación e impacto en los costos totales del inventario.

Existen dos tipos de almacenamiento de mercancías en un almacén:

- **Almacenamiento asignado:** Consiste en separar una ubicación específica en el almacén para cada artículo y respetar esta posición, aún en el caso de que la existencia sea cero. La ventaja de este sistema es que siempre que se reciba este artículo del proveedor, tendrá un lugar disponible para ser almacenado, pero presenta la dificultad del poco aprovechamiento del espacio, ya que en un momento determinado permanecerán espacios vacíos en espera de mercancía que aún no ha llegado.
- **Almacenamiento aleatorio:** Este tipo de almacenamiento consiste en que un artículo puede ser almacenado en cualquier posición del almacén, siempre y cuando cumpla los requisitos para su almacenamiento. Es decir, a menos que exista alguna restricción de temperatura, humedad relativa, iluminación, etc. La principal ventaja de este sistema es el máximo aprovechamiento del espacio, ya que cuando se recibe mercancía solo se requiere consultar la posición vacía más cercana y allí se puede almacenar.

En las empresas generalmente se encuentran ambos sistemas, con la tendencia a una mayor utilización del segundo. El principal obstáculo que se ha detectado para la utilización del almacenamiento aleatorio, es la disponibilidad de un buen software de inventarios con WMS que contemple el manejo de múltiples ubicaciones con la cantidad por cada ubicación.

Realmente, no son muchas las empresas que disponen de este elemento de manejo incluido en su sistema de inventarios. Pero es recomendable para las empresas que proyecten adquirir o desarrollar un software de inventarios en la actualidad, que no dejen de lado esta posibilidad, ya que se ha demostrado aumento hasta del 30% en el aprovechamiento del espacio.

El elemento adicional que presenta un programa de manejo de localizaciones, consiste en un módulo que permite matricular en el sistema todas las posiciones disponibles en la bodega, de tal manera que cuando se recibe un artículo, este se ubica físicamente en una localización seleccionada aleatoriamente y se asigna automáticamente el número de la posición.

La ventaja del sistema consiste en que cuando se vaya a despachar dicho artículo, no se requiere de la memoria del operario que lo ubicó, sino que simplemente el sistema le arroja una lista de surtido en la que se muestra la descripción del artículo o artículos seleccionados, la posición en la que está almacenado y la cantidad disponible por cada posición.

Adicionalmente, este sistema permite obtener un máximo rendimiento en el despacho, ya que organiza el recorrido de manera lógica en la bodega, evitando visitar dos veces la misma posición, empezando en un extremo y terminando en el otro extremo del almacén.

Otra gran ventaja de la lista de surtido es que presenta la sumatoria de una misma referencia solicitada por varios pedidos en un solo recorrido, ahorrando en forma considerable el desplazamiento y el tiempo de despacho. El requisito es que al final del recorrido se realice una labor de clasificación de todos estos

artículos por cada pedido. Esta función se conoce con el nombre de destelle de mercancía.

Si el tipo de inventario que se maneja requiere el control de lotes, este sistema de localización proporciona la facilidad para el consumo FIFO de la mercancía. La lista de surtido que genera el sistema le muestra al despachador la posición donde se encuentra el lote más antiguo; esto, en el caso de haber ubicado una misma referencia en varias posiciones.

El almacenamiento aleatorio permite a la empresa abandonar el paradigma del operario “todero”, que es aquel que conoce a la perfección las posiciones del almacén, que conoce de memoria las referencias y códigos de los artículos y que no requiere de un sistema de información para ser eficiente. Realmente es inadecuado depender de una persona y descargar la responsabilidad de la operación en su buena memoria.

Tal como se pregunta en el cuestionario del próximo capítulo, “¿parte de su operación depende de la memoria de una o más personas?”. Si su respuesta es afirmativa, debe tomar acciones correctivas rápidamente y la mejor forma es apoyarse en un buen sistemas de información de inventarios que le permita manejar sus operaciones en forma sistemática y evitar así que las personas se conviertan en indispensables por la cantidad de información que acumulan en su memoria. Permita que desarrollen el conocimiento, el talento y la capacidad de análisis de los empleados. Esta estrategia sí agrega valor a su proceso.

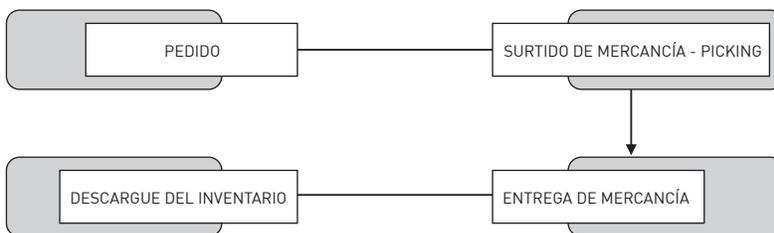
Una práctica recomendable para muchas empresas es utilizar una mezcla de los dos sistemas de almacenamiento, asignado y aleatorio. Se puede tener parte de los productos que por sus características físicas como tamaño, peso o forma, tengan una posición asignada y otros productos que no requieran condiciones especiales se puedan almacenar aleatoriamente en las localizaciones disponibles. El software de inventarios debe tener la opción de manejar ambas alternativas.

## Despacho de mercancía

El proceso de despacho permite separar, clasificar y embalar los productos solicitados al almacén con algunos parámetros de eficiencia, ya que de este proceso depende gran parte de toda la eficiencia del ciclo completo de la entrega de un pedido. Los dos procesos anteriores, recepción y almacenamiento, tienen un impacto elevado al interior de la compañía, pero este proceso en particular tiene un alto impacto directamente en el cliente. Las actividades que conforman este proceso son las siguientes:

- **Pedido:** Este es el evento que inicia el proceso de despacho de una orden. Se debe establecer claramente cada uno de los requisitos para que el despacho solicitado se realice correctamente. Cuando *lo importante es vender, no importa cómo*, se presentan requisiciones o pedidos con información parcial o, lo que es peor, con la promesa de legalizar el despacho con posterioridad. Esta práctica puede que favorezca al departamento de ventas y distribución, o incluso a algún cliente en particular en un momento de presión, pero genera obstáculos enormes en el manejo y control de los inventarios que dificultan otros pedidos y, finalmente, afecta a otros clientes.

**Diagrama 3.** Proceso de despacho de mercancía



**Fuente:** Elaboración propia

El pedido debe entonces ser un documento que puede ser en papel o electrónico, pero que en todos los casos se requiere que, como información, llegue al almacén con la suficiente anticipación, de tal manera que permita realizar el proceso con normalidad dentro del tiempo establecido para un despacho. Al interior

del almacén se debe hacer hasta el último esfuerzo para disminuir el tiempo que transcurre desde que llega el pedido hasta que es despachado al cliente. Este lapso de tiempo se denomina promesa de entrega.

- **Surtido de mercancía:** el surtido es la acción de seleccionar la mercancía solicitada en un pedido a través de un recorrido por el área de almacenamiento. Para un surtido eficiente y confiable se tienen varias herramientas que ayudarán a hacerlo más fácil, como la lista de surtido.

La lista de surtido se genera en el sistema partiendo de la información capturada en el pedido. Allí se traduce la información de la mercancía requerida en posiciones del almacén y en cantidades a surtir por cada posición. La lista la puede generar el mismo operario de despachos, sin necesidad de utilizar en ningún momento su memoria personal, ya que el computador le suministra toda la información necesaria. El requisito para que funcione una lista de surtido eficiente es la disponibilidad en el sistema del manejo de localizaciones, tal como se explicó anteriormente.

El funcionamiento de la lista de surtido es muy sencillo: guía al operario por cada una de las posiciones donde hay existencias de la mercancía solicitada, en un orden de recorrido lógico por el almacén, de tal forma que le evite pasar dos veces por el mismo lugar. El operario va acumulando los productos en un carro para el transporte, que puede variar en capacidad de acuerdo con la necesidad. De esta manera, el flujo de surtido es óptimo respecto a la distribución de la mercancía en el almacén.

Una lista de surtido tiene además la ventaja de permitir imprimirla para un solo pedido o para varios pedidos; en este último caso, se requiere al final del recorrido una clasificación de los artículos por cada cliente. Este sistema se conoce como destelle o clasificación de mercancías. Mediante este método se busca hacer un solo recorrido para despachar varios pedidos y, a la vez, disminuir considerablemente el tiempo de respuesta lo mismo que los costos en la operación.

- **Descargue del inventario:** una vez se realice el surtido de la mercancía, se procede a descargar el inventario de las cantidades despachadas, con el fin de que la próxima lista de surtido que se haga no cuente con las cantidades que acaban de ser despachadas y envíe al operario a una posición donde ya no se encuentra la cantidad que busca.

El descargue del inventario debe hacerse exactamente por la cantidad anotada en la lista de surtido y no por la cantidad inicial del pedido, pues existe la probabilidad que de alguna referencia no se tenga disponible la cantidad pedida por el cliente y sea necesario despacharla parcialmente. Es evidente en este punto la importancia de tener el manejo de la información en línea.

- **Entrega de mercancía:** finalmente, ya se tiene la mercancía surtida, clasificada y empacada para ser entregada al cliente. La calidad no puede concebirse parcialmente. Por esta razón, el embalaje y demás características del empaque deben ser las mejores para garantizar que le llegue en buenas condiciones al cliente final. Adicionalmente, el documento que soporta la entrega debe ser exacto en cuanto a las referencias entregadas, así como las cantidades de cada una de ellas.

El tiempo disponible por los transportadores en los muelles de recibo es cada vez menor. Esto hace necesario implementar sistemas eficientes de carga y descarga de mercancías. Se requiere entonces disponer de equipos adecuados en estas áreas para atender rápida y eficientemente a nuestros clientes y proveedores. La falta de montacargas, coches o estibadores en este proceso puede repercutir en un servicio deficiente.

Todas las transacciones que vimos anteriormente, deben cumplir unos requisitos para tener una operación sin problemas. Uno de los más importantes es el manejo de la información en tiempo real, es decir, la transacción física debe ser simultánea con el ingreso de la información al sistema. El proceso debe estar en línea para que el sistema de información pueda proveer datos correctos y actualizados a todos los usuarios del mismo y, además, para que las otras actividades en la cadena de abastecimiento no se afecten por información acumulada en un escritorio.

Otro requisito no menos importante es la integridad de los documentos que soportan cada transacción como informes de recepción, movimientos de almacén, documento de traslado, despachos, etc. La utilización de correctores para escritura, tachones y enmendaduras en los documentos debe ser una práctica prohibida. Los documentos constituyen el soporte del movimiento de valores al interior del almacén y deben ser vistos como tal. Gran cantidad de los robos continuados que se han detectado en las empresas, se realizan por la vía de alteración de datos y documentos.

Las transacciones de almacén, como hemos visto, son el soporte del sistema de información y de la operación misma del centro de distribución. Es necesario tener personal bien seleccionado, preparado y capacitado para cada función. Lo anterior se puede apoyar en procedimientos escritos de cada transacción para asegurar que se haga bien desde la primera vez.

Actualmente existen sistemas de información avanzados en el manejo de bodegas y centros de distribución, se conocen como WMS (Warehouse Management System). Estos sistemas consisten en un manejo inteligente de bodegas. Parten de un mapa de la bodega en el que manejan todas las posiciones de almacenamiento, bien sea fijo o aleatorio. En el recibo de mercancía permiten utilizar el código de barras, la trasmisión vía EDI de la información del proveedor y en despachos maneja perfectamente la lista de surtido que disminuye el desplazamiento y optimiza el tiempo de los operarios y de los equipos.

### El picking o surtido de órdenes

#### Cambio de vocación de los centros de distribución

Parece ser que la preocupación actual –en materia de operación de centros de distribución– tiene que ver con el proceso de *picking* y despacho de órdenes, ya que los clientes están solicitando pedidos con cantidades cada vez menores de producto, pero con mayor frecuencia. Ese es el nuevo patrón de demanda en un mercado cada vez más competitivo y donde ningún cliente quiere cargar con altos niveles de inventario. Adicionalmente se pre-

senta el crecimiento real del nuevo canal e-commerce, así como el desarrollo acelerado de canales alternativos como las ventas por catálogo y todo tipo de mercado virtual. Todos estos cambios están acelerando una tendencia a cambiar la vocación de los centros de distribución, que pasan de manejar unidades grandes a alistar piezas sueltas o unidades individuales de producto.

La mayoría de los centros de distribución de las empresas construidos en las décadas pasadas fueron concebidos y diseñados para manejar unidades de empaque y de almacenamiento uniformes, y no se adecuaron para descomponer la unidad de empaque de recibo hacia una unidad de empaque de despacho. En los centros de distribución se pueden recibir pallets completos de una referencia, pero el envío se hace en subempaques o, inclusive, hay cada vez más casos de despacho en los que se manejan piezas individuales. En todos los casos estudiados, la prioridad de la operación del centro de distribución es la de aumentar la velocidad y eficiencia en el proceso de despacho de órdenes, por tal motivo se puede diseñar un proceso donde todos los demás procesos, como el recibo y el almacenamiento, estén subordinados al despacho.

Lo anterior se logra creando “olas de despacho”, donde la hora de llegada del camión al muelle de cargue es la que genera todos los eventos de *picking*, facturación, inclusive define las prioridades de surtido desde los *racks* y la recepción de mercancías. Si la velocidad del despacho es la función a optimizar, ya que es lo que el cliente valora, entonces el diseño de la operación debe ser consecuente con esta prioridad.

La realidad cada vez más frecuente es que la operación de un centro de distribución no es solo almacenar mercancías, sino transformar las unidades de manejo de unidades de embalaje mayores a unidades menores, de acuerdo con lo que los clientes estén solicitando.

Esta es la razón por la que cada vez se encuentran más y más empresas rediseñando sus operaciones de *picking*, ajustándolas a esta nueva realidad de mercado. El reto actual radica en adecuar una infraestructura física y los procesos de un centro

de distribución hacia una nueva vocación de mayor velocidad de producto. La ruta a seguir consiste en adaptar el *layout*, el proceso y las herramientas para aumentar la velocidad y la exactitud del producto a través de su recorrido por el centro de distribución.

Los plazos de entrega cada vez se estrechan más, y esto exige que la velocidad de producto en los centros de distribución sea cada vez mayor; sin embargo –al descomponer la unidad de empaque para atender la nueva exigencia de los clientes– se adiciona una operación por cada subempaque que se abra, y esto atenta contra el objetivo de hacer más veloz el despacho.

La solución más recomendada en estos casos consiste en hacer la transformación de la unidad de almacenamiento desde el momento del recibo. Esto significa que si conocemos el patrón de demanda de los productos hacia las áreas de despacho, se puede recibir y almacenar en esa misma unidad de medida y así se agiliza el despacho. Un producto tipo A puede ser demandado en pallets desde el área de *picking*, pero uno tipo B puede demandarse en medios *pallets*... Siguiendo dicha estrategia, el almacenamiento se hace en estas mismas unidades homologadas desde la recepción de la mercancía.

Para nadie es un secreto que la función a optimizar, en la mayoría de los centros de distribución, es el despacho, sin embargo le cargamos a esta actividad funciones adicionales, como la configuración de subempaques y piezas, haciéndolo más lento y pesado. Un pequeño esfuerzo invertido en el recibo de la mercancía representa un ahorro mayor en el despacho.

La idea es cambiar la vocación del centro de distribución del *push* desde el recibo, al *pull* desde el *picking* y despacho. Este cambio de vocación del centro de distribución exige cambios de *layout* y del proceso, pero sobre todo de la visión administrativa donde se entiende que un centro de distribución ya no es el lugar donde reposan las mercancías, sino un centro de transferencia de productos de alta velocidad y precisión.

## El *picking*... ¿Problema o solución?

Cada vez recibo con más frecuencia solicitudes de consultoría de empresas con problemas en el proceso de *picking*, bien sea porque la demanda excede su capacidad, por ineficiencias en el proceso, por costos ocultos o por incumplimientos en la promesa de servicio a los clientes.

La realidad que encuentro al profundizar en la problemática individual tiene un patrón que se repite con bastante frecuencia: el hecho es que las empresas están buscando en la tecnología de captura de datos y en sistemas WMS la solución a los problemas de *picking* y despacho, pero no están mirando el problema integral desde el proceso de recibo y almacenamiento y calidad del dato, como condición para un despacho eficiente. La tecnología por sí sola no es una solución, es necesario optimizar el proceso. Desafortunadamente allí es donde menos se invierte tiempo y capital y no se acompaña al personal en la gestión de cambio y ellos son quienes lo ejecutan.

Por consiguiente, se encuentran diversas opiniones respecto a la eficiencia de los sistemas de *picking* y *packing*, donde la rigurosidad en la implementación parece ser clave. Si no se tiene en cuenta la gestión del cambio en este nuevo proceso puede convertirse el nuevo sistema en un problema en vez de solución.

### Sistemas de *picking*

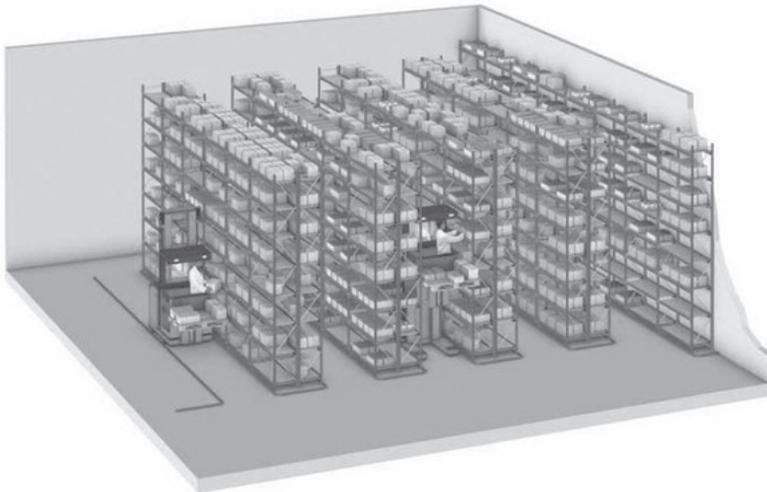
No basta con hacer un buen manejo del cambio en las personas que operan el proceso de despacho para lograr un sistema de *picking* eficiente si no se selecciona la tecnología adecuada de acuerdo a cada necesidad. Adicionalmente, es importante seleccionar un proveedor con buena experiencia en estos procesos y una buena integración con el ERP de la compañía.

En tecnologías de *picking* existen múltiples sistemas, que van desde los más simples (como el *picking* en *racks* o estanterías selectivas) hasta los sistemas automáticos, donde es mínima la intervención humana. A continuación analizamos, de manera ge-

neral, los diferentes sistemas de *picking*, pero antes debemos entender que estos consisten en seleccionar y separar –de forma rápida y precisa– los productos solicitados por los clientes. Para hacerlo se ubican los productos en anaqueles específicos y –con una lista de surtido– se prepara cada pedido. Esta lista de *picking* puede ser impresa, electrónica o figurar en un lector de código de barras, como lo veremos más adelante.

*Picking en racks y mezzanine*: este es un sistema muy tradicional en nuestro medio y consiste en utilizar la estantería selectiva, destinando el primer nivel para *picking* y los niveles superiores para almacenamiento. El reabastecimiento se realiza desde los niveles superiores, hacia el nivel de *picking*. Se puede aumentar la densidad de *picking* instalando mezzanines cada 3 metros de altura para duplicar la capacidad de SKU's, sin necesidad de equipos de elevación.

Figura 8. *Picking en racks y mezzanine*

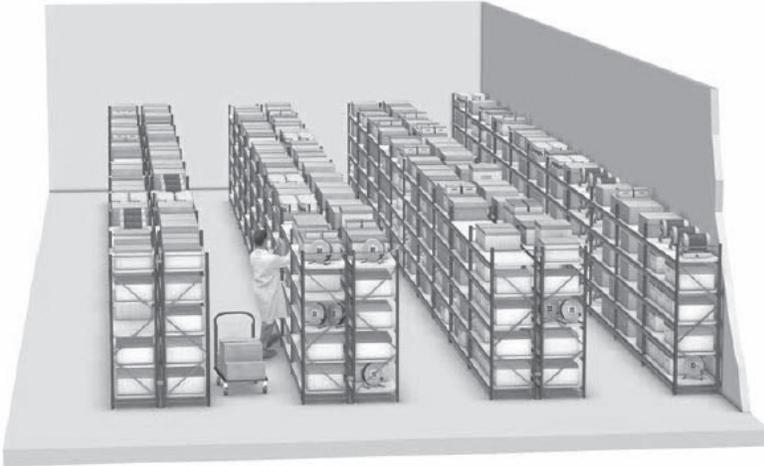


Fuente: Mecalux En línea. <http://www.mecalux.es/>

También existe la opción de hacer el *picking* en niveles superiores de la estantería selectiva, utilizando equipos de montacargas de selección, denominados *stock pickers*.

*Picking por buggy line*: también se conoce como surtido en carros. Consiste en una estantería en línea donde se exhibe cada producto a despachar. Además se utiliza un carro o carretilla que es conducido por un operario y permite surtir cada pedido individual. Este mecanismo es empleado en empresas pequeñas con un número controlado de referencias.

Figura 9. *Picking por buggy line*



Fuente: Mecalux En línea. <http://www.mecalux.es/>

Línea de *picking*: también conocido como pick and pass, consiste en un sistema de *picking* por flow rack y conveyor, en el cual se exhiben los productos a surtir y los contenedores de despacho transitan por el conveyor paralelo permitiendo que el operario ubique y seleccione los artículos que solicita cada pedido, los coloca en el contenedor y posteriormente libera esa orden y recibe la siguiente, permitiendo que el surtido se realice eficientemente. Se requiere mínimo una cara disponible por cada SKU del portafolio. Es muy utilizado en empresas con portafolios medianos y grandes, y con un número elevado de pedidos por día.

Figura 10. Línea de *Picking*



Fuente: Mecalux En línea. <http://www.mecalux.es/>

*Picking* automático: conocido técnicamente como A-Frame. Consiste en un sistema de bandas transportadoras insertadas en un dispositivo de “V” invertida, donde los productos son seleccionados vía radiofrecuencia, separando el pedido individual en un tramo de la banda. Los artículos van cayendo a la banda a medida que esta se desplaza. Es un mecanismo de alta velocidad y precisión que requiere buena ingeniería en el empaque de cada producto y tiene limitaciones de forma y tamaño de los bienes a surtir. Asimismo – aunque demanda una inversión significativa – tiene un alto rendimiento y se utiliza principalmente en empresas de venta por catálogo, droguerías y empresas de consumo masivo con distribución de alta densidad.

Figura 11. *Picking* automático



Fuente: Schaefer En línea. <http://www.ssi-schaefer.de/>

**Sistema robotizado:** está conformado por sistemas desarrollados a la medida –en donde el más conocido es “Kiva Systems”– que realiza el *picking* con un concepto tomado de la lógica invertida, es decir, en un sistema tradicional el operario es quien busca el producto, mientras que en este mecanismo el producto busca al operario. Este sistema –que recientemente fue adquirido por Amazon– consiste en una serie de estaciones de *picking* en las que un operario empaqueta cada pedido y la estantería con los productos llegan hasta él, porque es transportada por robots o *AGV's (Automated Guided Vehicles)* controlados por radiofrecuencia y señales electrónicas en el piso. Una vez que el operario ha empaquetado el producto, el robot se retira con la estantería hasta un punto de espera, mientras otro robot le acerca el siguiente producto. Es utilizado para *picking* con gran número de SKU's (mayores a 15 mil SKU's).

Figura 12. Sistema robotizado



Fuente: Wonderful Engineering En línea. <http://wonderfuleengineering.com/>

### Tecnologías de *picking*

Así como existen varios tipos o formas de realizar el proceso de *picking*, se han desarrollado varias tecnologías que lo hacen más eficiente. El objetivo que buscan estos sistemas consiste en lograr la manera más rápida de alcanzar un producto de un anaquele y colocarlo en un contenedor de despacho con la mayor precisión posible. Las variables a maximizar son: velocidad y exactitud. Las tecnologías más conocidas en el mundo para separar pedidos de alta, media y baja densidad de productos son:

- *Pick to light*
- *Voice picking*
- Radiofrecuencia

Como su nombre lo dice, *Pick to light* es un sistema de luces ubicadas en la estantería de flujo, que se encienden para indicar la posición y la cantidad a despachar de cada producto. Al final de cada evento se oprime un botón para confirmar el despacho. De acuerdo a la densidad de artículos que se tenga en el sistema, se puede colocar un operario cada determinado número de luces y esto marcará la velocidad del proceso. Es un sistema de alta velocidad de *picking*, ya que –en comparación con el mecanismo de *voice picking*– la ven-

taja es que el ojo es más rápido que el oído. Este sistema se utiliza para pedidos pequeños y con recorridos cortos.

Figura 13. *Pick to light*



Fuente: Mecalux En línea. <http://www.mecalux.es/>

Por su parte, el *voice picking* es un sistema que –a través de un mensaje de voz– le indica al empleado la posición y la cantidad a surtir. Este confirma el despacho utilizando su voz. Esta tecnología funciona mejor en procesos de media y baja densidad, ya que el funcionario se queja con frecuencia de saturación auditiva cuando los comandos se repiten con mucha intensidad. Este mecanismo se utiliza para despacho de pedidos de gran tamaño y con recorridos más largos.

Figura 14. *Voice picking*



Fuente: Mecalux En línea. <http://www.mecalux.es/>

El sistema de radiofrecuencia funciona con un equipo *hand-held* adherido a la mano del operario. Este dispositivo contiene un lector y una pantalla que le indica el producto a seleccionar, la posición en la que se encuentra y la cantidad solicitada. El personal encargado realiza esta operación y confirma el despacho a través del escáner. Se requiere un equipo por operario y un sistema de antenas de radiofrecuencia. Se utiliza principalmente en áreas de baja rotación y gran número de referencias.

Figura 15. Radiofrecuencia



Fuente: Mecalux En línea. <http://www.mecalux.es/>

En muchos casos se encuentra una combinación de las anteriores tecnologías en un mismo centro de distribución, y esto permite optimizar el proceso. Se requiere perfilar el patrón de demanda según la segmentación de productos, de tal manera que se identifiquen artículos de alta densidad en los pedidos y alta frecuencia, para los cuales se adapta un subsistema de pick to light. Adicionalmente se identifican los productos de media y baja densidad en los pedidos, para los cuales se implementa un subsistema de voice *picking* o radiofrecuencia. De este modo se consiguen resultados superiores, con inversiones moderadas.



## 1 PASO

Reconocimiento de las operaciones  
claves del almacén

- Recepción
- Almacenamiento
- Despacho de mercancías
- Picking o surtido de pedidos

## 2 PASO

Reconocimiento de los sistemas  
de soporte y control del almacén

- Indicadores de Control
- Tecnología
- Inventario Físico
- Orden y aseo

## 3 PASO

Evaluación de procesos, procedimientos  
y recursos del almacén

- Procedimientos.
- El recurso humano.
- El entrenamiento para la gestión.
- Procesos externos (Manejo de terceros).
- Programa de auto mejoramiento
- Almacenamiento y manipulación
- Sistema de reabastecimiento
- Calidad del Inventario
- Organización Física

## 4 PASO

Solución al cuestionario, diagnóstico,  
valoración y construcción del plan de acción

- Solución al cuestionario
- Diagnostico de la situación actual
- Calificación y posicionamiento del almacén
- Plan de acción y seguimiento



### 3.2. Paso Dos. Reconocimiento de los sistemas de soporte y control del almacén

Todas las transacciones que acabamos de ver son parte de la cadena de actividades que se desarrollan continuamente en cualquier almacén o centro de distribución. Debe existir siempre un desarrollo armónico de cada una de ellas, así como también una definición clara de requisitos, con el fin de evitar malos entendidos o mala comunicación.

Es importante revisar periódicamente estas actividades individualmente y evaluar su funcionamiento como sistema integrado, ya que, si por lo menos un eslabón de la cadena recibo - almacenamiento - despacho presenta deficiencias, se va a formar un cuello de botella que entorpecerá las actividades que le siguen en su orden, y finalmente el objetivo de entregar mercancía al cliente en el momento oportuno, en la cantidad precisa y en el lugar indicado a un costo razonable, no se podría cumplir.

La administración de este proceso logístico debe apoyarse en algunos sistemas de soporte que le permitan mantener bajo control la operación, así como tener un conocimiento preciso del estado de cumplimiento de metas y del mejoramiento de procesos. Estos sistemas son:

- Indicadores de gestión
- Código de barras
- Inventario físico
- Orden y aseo

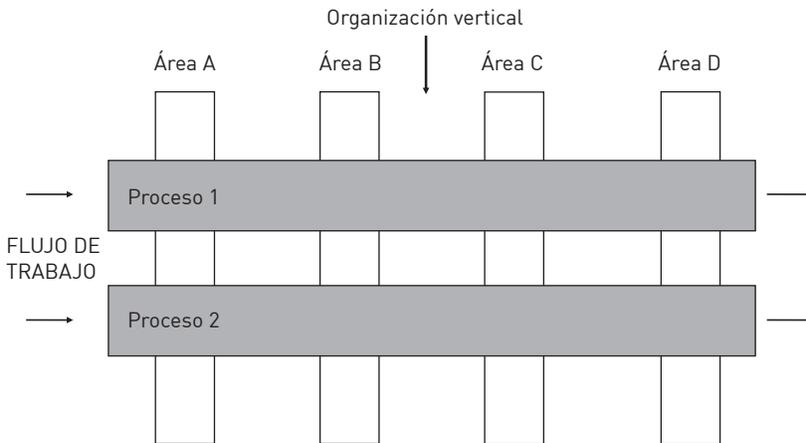
#### Indicadores de gestión

El nuevo enfoque de las organizaciones en el mundo hace referencia a la administración de procesos. Ya no se administran actividades independientes y aisladas con énfasis en tareas específicas. Cada vez toma más fuerza la visión funcional de la empresa, siguiendo la premisa de que un producto no lo empieza a fabricar el gerente, luego el subgerente, luego los jefes y por último los operarios.

La verdadera ruta en la fabricación de un bien o servicio empieza por el área de mercadeo y ventas, sigue con planeación de la producción, luego por compras y abastecimiento, y así sucesivamente pasa por la planta de producción y centros de distribución hasta llegar al cliente final. Un producto empieza en el cliente o consumidor y termina también allí.

Evidentemente, el desarrollo de un producto es horizontal, ya que a medida que avanza por las diferentes áreas productivas y de servicio, se le va agregando valor. Sin embargo, para efectos de toma de decisiones, se conserva la estructura piramidal de la organización con su línea jerárquica. Esta estructura vertical en las organizaciones si bien es necesaria para la administración, puede ocasionar algunas dificultades de interacción entre las áreas que intervienen en el proceso de suministro, fabricación y distribución.

**Gráfico 9.** Flujo de trabajo horizontal vs organización vertical.



**Fuente:** Tomado de conferencia del Dr. Gustavo Robledo Clavijo (Enlace Organizacional Consultores, Medellín, 1997)

Lo que ha retrasado el desarrollo de la logística en nuestro país ha sido el modelo organizacional. Las empresas han sido diseñadas de manera funcional: un gerente de producción, uno de finanzas y uno de ventas, etc. Cada uno de ellos construye un

muro de defensa contra el cruce de fronteras dentro de la organización, la información fluye con dificultades y el afán de optimizar cada departamento no necesariamente trae como resultado la optimización del sistema. Específicamente hablando, la logística es un proceso compartido, nadie hace logística por sí solo.

Para mantener bajo control las diferentes operaciones o actividades que conforman los procesos que se dan al interior de la empresa, se deben tener mediciones que reflejen su comportamiento y evolución. Teóricamente, todo proceso se puede medir y aquel que no sea posible medir, se debe eliminar. La regla anterior tiene gran significado, ya que lo que no se mide no se puede mejorar, así cualquier proceso debe dejar conocer su estado actual, sus posibilidades de mejoramiento y su desviación del parámetro ideal.

Estos datos solo se pueden conocer a través de indicadores que muestren el comportamiento de las variables que comprenden cada proceso. Las variables que vamos a analizar son las siguientes:

**Indicadores de resultado:** La medición del comportamiento de estas variables permite conocer la eficacia del proceso, es decir, se mide el resultado obtenido contra el esperado y se evalúa si cumplió las expectativas o no. Como ejemplo, podemos pensar en el vuelo de un avión, un indicador de eficacia es aquel que nos permita saber si el lugar de aterrizaje de un avión es exactamente igual al lugar programado en su carta de navegación. Otro indicador podría ser uno que nos permita saber si el tiempo gastado en el vuelo fue el tiempo planeado. En conclusión, es un indicador de resultado porque compara el desempeño real contra la capacidad del proceso.

En un centro de distribución o almacén, algunos indicadores de resultado son los que apuntan directamente al cliente, como el nivel de servicio, el cual se puede medir con los siguientes indicadores:

- Porcentaje de cumplimiento en pedidos
- Porcentaje de error en despachos

- Porcentaje de referencias entregadas fuera de plazo
- Porcentaje de agotados
- Satisfacción del cliente (encuesta)
- Porcentaje de devoluciones (causas de devoluciones)

En todos los casos, los indicadores deben ser contributivos a las metas del área o de la empresa en general, de lo contrario, puede resultar más costoso la recolección de la información que el beneficio de la misma. Es común encontrar en este tiempo a muchas empresas empeñadas en la implementación de indicadores para cada uno de sus empleados o de sus procesos. A veces indiscriminadamente se dedica la gente a medir sin calcular exactamente el beneficio del indicador y su contribución al mejoramiento continuo. Aún más, se debe tener especial cuidado cuando se tiene gran número de indicadores aislados que no consultan a un mismo objetivo estratégico, cuando cada persona decide cuál medición le ayudará mejor en su trabajo puede resultar que se vayan formando islas dentro de la organización, debido a que cada persona y cada área hace su mejor esfuerzo por optimizar su indicador. Es probable que se asignen partidas de inversión de su presupuesto para mantener la tendencia deseada del mismo, sin notar el riesgo que corre la empresa como conjunto de áreas que deben velar por un interés común.

No se debe tener más indicadores de los necesarios y se debe cuidar que estos no enfrenten las áreas. Muchos de los conflictos en las organizaciones tienen su origen en los indicadores, ya que se miden por objetivos opuestos.

Como ejemplo podemos citar empresas que miden la gestión del departamento de compras por el precio unitario que consigan en una negociación, y al área de logística por el nivel de inventarios. Ambos indicadores van en direcciones opuestas y seguramente que van a generar conflictos entre las áreas.

**Indicadores de aseguramiento de procesos:** Consiste en la medición del comportamiento de variables claves del desempeño de cada proceso. A través de este indicador se puede conocer

el estado actual y la dirección de las actividades que contribuyen al éxito final. Continuando con el ejemplo del avión, las variables que aseguran el éxito del viaje son los instrumentos que conforman su tablero de control y que le informan al piloto durante el vuelo el comportamiento general de todas las variables que lo pueden afectar, se trata del altímetro, velocímetro, nivel de combustible, temperatura de los motores, etc. Sin estos indicadores, el resultado final del vuelo estaría comprometido.

Como se puede apreciar, estos últimos indicadores son de ejecución, miden la realidad de un proceso y la van comparando en todo momento con unos parámetros preestablecidos. Si el proceso se sale del límite permitido, inmediatamente sonará una alarma que le indica al piloto (en el caso del avión) que debe corregir la anomalía y poder así controlar la situación. Igual sucede en la empresa, todo administrador debe tener su tablero de control, contando con indicadores de ejecución para tomar medidas a tiempo y poder así corregir desviaciones temporales del proceso, asegurando el resultado final. En otras palabras, estos indicadores actúan como mecanismos de control, ya que regulan un conjunto de elementos que al actuar restablecen el equilibrio del sistema.

Existen varios indicadores de ejecución en las áreas de almacenes, algunos de los más importantes son:

- Confiabilidad de los registros de inventario
- Eficiencia de la mano de obra (horas extras)
- Cumplimiento del presupuesto de gastos
- Clima laboral (encuesta)
- Porcentaje de errores en procesos críticos

Existe una metodología para establecer indicadores de gestión que apoyen la administración del almacén. Los indicadores de gestión deben apoyar el negocio, servir de fuente de información para la toma de decisiones, permitir la integración entre diferentes áreas de la compañía a través de un propósito compartido y evitar que las metas individuales de los departamentos

aislen la compañía y la alejen de los objetivos estratégicos de la dirección.

La metodología que permite construir indicadores para medir procesos críticos que permitan detectar cuándo los procesos se salen de los parámetros establecidos, se presenta a continuación, haciendo énfasis en la facilidad para la captura de la información. Muchos indicadores no cumplen su función, debido a que el diseño de formatos para la captura de la información es complicado, ignorando que en ocasiones son los operarios y el personal de base de la organización la fuente primaria de información. Los pasos a seguir para construir indicadores que agreguen valor a los procesos son los siguientes:

- **Identificar variables:** Como se presentó anteriormente, en todo proceso se pueden medir dos tipos de variables que lo regulan (variables de resultado y de aseguramiento del proceso). Ejemplo: Número de errores en despacho vs períodos de tiempo. Antes de construir el indicador, es necesario definir las variables que se van a tener en cuenta para formar el indicador.
- **Definir la forma de medición:** En este paso se procede a construir el índice. Consiste en representar el indicador en forma matemática partiendo de los datos obtenidos en el proceso de recolección de información. Por ejemplo, para construir un indicador de devoluciones se definen las variables ventas y número de unidades devueltas por los clientes. La medición se construye dividiendo el segundo sobre el primero, así:  $\text{No. Unidades devueltas} / \text{ventas en unidades}$ . El resultado se expresa en términos de porcentaje.
- **Definir límites de comportamiento:** Se trata de definir los parámetros en los cuales deben mantenerse las variables. Por ejemplo, se desea mantener el indicador de productos empacados por hora en un almacén entre 500 y 600 unidades. Cada hora se tomará una medición de la eficiencia y se compara con los parámetros establecidos, para ver si está dentro del rango especificado.

- **Definir procedimiento para la recolección de la información:** Este paso es uno de los más importantes y tal vez al que menor atención se le presta durante los procesos de medición. Para construir cualquier indicador se requiere tomar la información de planillas generalmente diligenciadas por el personal que está directamente en el proceso. Si esta información no es confiable, todo indicador que se construya no tendrá validez. Por esta razón es fundamental realizar un buen diseño de estas planillas, no se trata de fórmulas rebuscadas y complicadas, solo se trata de diseñar una hoja simple, fácil de entender y de llenar para que invite a utilizarla en vez de generar apatía por parte de los operarios o de las personas encargadas de diligenciarla<sup>5</sup>.

Los beneficios más importantes del sistema de indicadores de gestión son evidentes. Permite monitorear permanentemente el comportamiento de un sistema, permite el acceso a información simplificada para toma de decisiones. Además permite:

- Asegurar que el área cumpla con la misión que le fue asignada
- Institucionalizar una cultura de control y seguimiento
- Tomar acciones correctivas oportunamente
- Definir metas y objetivos de mejoramiento
- Evaluar efectividad de planes y programas.

### Características del Código de barras

Un Almacén de Clase Mundial no puede desconocer la importancia de la palabra tecnología. La forma más utilizada en centros de distribución avanzados, se refiere a la implementación completa del código de barras para las operaciones de recibo de mercancía, almacenamiento aleatorio y despacho a clientes o a plantas de producción.

Antes de continuar con nuestro método de Almacén de Clase Mundial, hagamos un breve pero interesante recorrido por cada una de estas tecnologías.

---

<sup>5</sup> Lo ideal es que los datos para la construcción de indicador salgan directamente del sistema de información y no se tenga intervención humana.

Con la invención del código de barras se partió en dos la historia de la productividad en los centros de distribución y, en general, de toda la cadena logística. El código de barras es, en sí, un elemento tecnológico que agiliza el movimiento de los productos a través de todos los nodos de la cadena de abastecimiento, desde el proveedor del proveedor hasta el cliente del cliente; por esta razón, el objeto del capítulo es comprender este tema tan importante. Según publicaciones del GS1 Colombia, el código de barras es una tecnología de captura automática de información que permite identificar productos y servicios, cualquiera que sea su origen o destino, mediante un código numérico y/o alfabético, el cual se representa gráficamente con un símbolo rectangular, compuesto de barras y espacios paralelos que permiten la lectura automática de la información. La lectura se realiza a través de un escáner sin ningún tipo de error<sup>6</sup>.

Esta tecnología comprende 3 elementos, que son:

*El símbolo*, permite codificar datos en una estructura ópticamente.

*Impresión*, permite trasladar al papel o a los productos el símbolo que permitirá su identificación.

El *escáner*, captura las imágenes visuales de los símbolos y las convierte en datos compatibles con lenguaje de computador. También comprende el dígito de verificación que permite validar la calidad de la impresión.

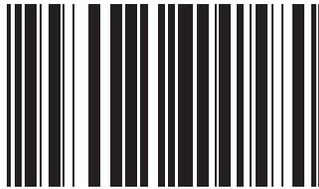
Existen diferentes tipos de simbologías de codificación. Cada una tiene sus propias reglas en cuanto a manejo de caracteres, codificación, impresión y chequeo de error. También difieren en la forma de representar los datos contenidos en los símbolos. Algunas contienen solo números, otras pueden contener números, letras y alguna puntuación. Existen simbologías que pueden contener 128 caracteres y hasta 256 caracteres. Una de las últimas tecnologías de codificación permite combinar diferentes lenguajes en el mismo símbolo y permite, inclusive, reconstruir automáticamente algunas partes dañadas del rótulo de impresión.

---

<sup>6</sup> Los temas referentes al código de barras y EDI en el presente estudio se apoyan en las publicaciones "código de barras del IAC o GS1 Colombia".

El sistema utilizado en Colombia para codificación es el sistema EAN (*European Article Numbering*) el cual permite identificar, de manera única y no ambigua, cada referencia, de tal manera que nunca existirán dos códigos iguales. El sistema EAN es el sistema Europeo de codificación creado en 1977. Actualmente, cuenta con más de 100 países miembros, entre ellos Colombia, los cuales utilizan un lenguaje común.

### Aplicaciones del código de barras



Actualmente se están presentando más y más aplicaciones del código de barras, desde la identificación de productos y servicios, identificación personal, transacciones financieras, hasta control de peajes y multas a infractores de tránsito. Veamos algunas de las aplicaciones más comunes en nuestro medio:

- **Identificación de productos, servicios y localizaciones:** El código EAN es la clave de acceso a una base de datos. Una empresa con un código de creador de producto puede crear hasta 100.000 referencias distintas.
- **Identificación de atributos y características variables:** Una vez se lee el código del producto, el computador trae la información disponible, haciendo posible modificaciones de peso, precio, medidas y demás especificaciones.
- **Elemento esencial de productividad:** El aumento de productividad es la base para ser competitivos en los actuales mercados. Por lo general, el aumento de la productividad se logra haciendo uso de tecnologías que permitan gerenciar eficientemente las cadenas de suministro. El uso del código de barras permite identificar y obtener información de cualquier artículo, unidad de empaque o localización a lo largo del proceso de producción y comercialización.

- **Mejor servicio a clientes:** El código de barras permite una atención más rápida en los puntos de venta y de atención directa a clientes, permite automatizar procesos, proporciona información más rápida y actualizada y disminuye los tiempos de espera.
- **Reducción de errores manuales:** La posibilidad de error del código de barras es de 1 en 3 millones de caracteres, siempre y cuando se cumplan los requisitos de impresión y de localización. Una sola persona, con pocas horas de entrenamiento, es capaz de procesar más información con código de barras sin errores, que varios digitadores expertos a través del teclado.
- **Manejo sistematizado de reposición de inventarios:** Al tener la información en línea desde el punto de venta, los comerciantes y productores se pueden beneficiar con un conocimiento preciso del estado de los inventarios y del comportamiento en línea de sus ventas y así tener una oferta más ajustada a la demanda y mejorar su gestión de aprovisionamiento. Este sistema es conocido como el POS (*Point Of Sale*), utilizado en supermercados y cadenas para transmitir desde la caja registradora del almacén hasta la bodega de aprovisionamiento, los inventarios actualizados con solo leer el código de barras de los productos.
- **Captura de datos rápida y eficaz:** Al eliminar la digitación, el código de barras permite capturar datos en forma automática y sin error, disminuyendo, de manera considerable, el tiempo empleado en cada actividad.

### El sistema de codificación

El sistema de codificación EAN/UCC es un conjunto de normas que permiten identificar cualquier producto, unidad de empaque o localización física de una empresa, a través de un sistema único en el mundo, representado con un símbolo de código de barras. “Este sistema es válido internacionalmente y en Colombia es administrado por el GS! Colombia (Instituto Colombiano de Codificación y Automatización Comercial). De este pueden beneficiarse todos los socios de negocios a lo largo de la cadena de

abastecimiento para mejorar sus operaciones y comunicaciones tanto internas como externas”.

El sistema de codificación organiza las necesidades de codificación de cada empresa y de cada producto, dirigiéndolas a un lenguaje común que permite una identificación estándar de manera única para cada referencia, de tal manera que nunca existirán dos códigos iguales en todo el mundo, así como no existen dos huellas digitales iguales<sup>7</sup>.

### Características del Código de barras

Existen varios requisitos que debe tener la etiqueta de código de barras, con el fin de cumplir su función de captura automática de información. Las principales características que debe cumplir son las siguientes:

- **Tamaño:** Las dimensiones del código son adaptables a partir del valor nominal 1, el cual puede multiplicarse por cualquier factor de aumento entre 0.8 y 2 para generar diversos tamaños del código de barras. El tamaño del código incluye no solamente desde la primera barra hasta la última, sino también las áreas claras ubicadas antes y después de estas, denominadas áreas de silencio. Aunque existen varios tamaños así como tipos de códigos de barras. En la tabla No 2.1. se explican las medidas posibles para el código denominado EAN -13.

Es obligatorio respetar las áreas de silencio, invadir estas márgenes con textos, ilustraciones o situar el código demasiado cerca de la esquina del envase dificulta la lectura del código.

**Tabla 8.** Equivalencias en tamaño del código de barras EAN - 13

FACTOR DE AUMENTO	ANCHO	ALTURA
0.8 (mínimo)	29.83	21.01
1.0 (nominal)	37.29	26.26
2.0 (máximo) (Valores en mm)	74.58	52.52

**Fuente:** Publicación Código 770. IAC 1.994

<sup>7</sup> Definición de GS1 Colombia

Al seleccionar el tamaño del código de barras a utilizar, con frecuencia no es posible elegir el que más le gusta al departamento de diseño. Se debe seleccionar aquel que permita lectura de primera pasada.

- **Color:** Al elegir la combinación de colores a utilizar en el código de barras, se debe pensar en obtener siempre un buen contraste entre el fondo y las barras, teniendo en cuenta que el escáner utiliza rayos rojos para la lectura. En términos generales, se puede afirmar que para obtener un óptimo contraste se deben utilizar para las barras, colores como el negro, café oscuro, azul o verde, y para el fondo, colores claros como el amarillo, blanco, naranja o rojo. Para elegir el color se deben seguir las siguientes normas:
  - Siempre barras oscuras sobre fondos claros
  - Nunca barras en color rojo
  - No utilizar tintas metalizadas o colores plateados
  - Utilizar colores planos y no resultantes de una policromía<sup>8</sup>.
- **Impresión:** El código de barras es exigente en la calidad de impresión utilizada. Si el código que se imprime en un producto no puede ser reconocido por el lector, el esfuerzo desarrollado no cumple con el objetivo de automatizar la captura de datos. Es por esto tan importante que, tanto el industrial como el comerciante y el impresor, conozcan los detalles básicos para la correcta impresión del código de barras.
- **Ubicación:** El código de barras se debe ubicar en un sitio de fácil lectura, evitar las esquinas, áreas arrugadas o colocar otros rótulos sobre el símbolo. Se recomienda estandarizar la ubicación de los símbolos en los diferentes tipos de empaque. La correcta ubicación del código de barras en unidades de empaque, es mucho más crucial que en unidades de consumo, dado que en muchos casos los aparatos de lectura son fijos o bien la unidad de empaque estará en una posición

---

8 Ver guía de colores CODIBAR. GS1 Colombia

difícil para ser leída. La impresión debe hacerse en las cuatro caras laterales de la unidad de empaque.

- **Modificación:** Toda modificación del producto percibida por el consumidor final debe tener un código EAN diferente. Se debe asignar un código nuevo en los siguientes casos (Según la Norma de GS1 Colombia):
  - En un producto nuevo
  - Cuando el producto cambia de nombre
  - Cuando varía el tamaño o el color
  - En variantes promocionales
  - En productos modificados en fórmula o composición, cuya percepción es significativa para el consumidor
  - Cuando el peso o volumen declarado cambia
  - Cuando cambia la marca o el nombre del producto
  - Cuando cambia la descripción del producto

#### Tipos de codificación (Según estándares de GS1 Colombia)

Existen varios tipos de códigos de barras de acuerdo con el tipo de empaque en que se vaya a utilizar. Los más comunes son: unidad de consumo, unidad de empaque e identificadores de aplicación<sup>9</sup>.

#### Codificación de unidades de consumo

Las unidades de consumo son aquellos productos que adquiere el consumidor final, tales como alimentos, vestuario, ferretería, frutas, medicinas, libros, etc., en cualquier establecimiento comercial. El código de barras utilizado para estos productos es el EAN - 13. Este código consta de 13 dígitos con la siguiente estructura:

---

<sup>9</sup> Los detalles de los estándares de codificación pueden encontrarse en la publicación Código de barras del IAC o GS1 Colombia



Los primeros 3 dígitos representan el país, es decir, un código asignado por el EAN a cada país y, en el caso de este ejemplo, corresponde al código colombiano, 770. Todos los productos codificados en Colombia deben iniciar con este prefijo para identificar su lugar de origen. Los 4 dígitos siguientes son asignados por GS1 y representan el código de cada empresa afiliada a este sistema de codificación. Por consiguiente, no pueden existir dos empresas con el mismo código de productor o comercializador.

Los 5 dígitos siguientes corresponden al producto que se quiere codificar. Como vemos, cada empresa puede tener 100.000 posibilidades de codificación de productos. En caso de requerir más códigos, puede acudir a GS1 a solicitar otro código de empresa y, en esta forma, disponer de otros 100.000 códigos de productos.

El último dígito se denomina de chequeo o de control. No es otra cosa que el resultante de un algoritmo matemático que evita confusión o error en la lectura del código de barras. Sirve como dígito de chequeo para descartar el error entre dos o más códigos. Este código es el más conocido universalmente, pues identifica aquellos productos de consumo que las personas compran cada día. Hace algunos años era un símbolo desconocido; hoy en día forma parte del paisaje normal del consumidor.

Para aquellos productos muy pequeños, existe una versión reducida que se conoce como EAN - 8, asignada directamente por GS1 y presenta la siguiente estructura:



La interpretación de este código es similar a la del EAN -13, pero en este caso solo se tienen 8 dígitos para identificar el bien o servicio. A diferencia del EAN -13, este código no tiene codificación de la empresa. Del prefijo del país se pasa a codificación del producto o del servicio. Esto significa que su disponibilidad por país es sólo de 10.000 códigos. La asignación de este código tiene más requisitos que el anterior por su poca disponibilidad. Se asigna regularmente a productos de larga permanencia en el mercado y de tamaño pequeño.

### Codificación de unidades de empaque

Las unidades de empaque se definen como agrupaciones de unidades de consumo que se utilizan en la distribución, almacenamiento y transporte de productos. Están representadas en cajas, bultos, tambores, botellas, etc. La identificación de estos productos se realiza con el código DUN -14 (*Despatch Unit Number*) el cual, en 14 dígitos, identifica el nivel de agrupamiento y la unidad de consumo contenida. Sus principales campos de aplicación están en la captura de información en bodegas y sistemas de distribución. La estructura del DUN -14 es la siguiente:



El uso de la variable logística permite diferenciar las diversas formas de empaque de un mismo producto. En la asignación de la variable logística, el creador del producto puede seleccionar un número de 1 a 8 para cada forma de agrupar el producto. Así, por ejemplo, el productor de un artículo puede predefinir que la variable logística 1 corresponde a empaque por docenas, 2, a empaque por 24 unidades, etc. Si desea cargar o descargar su inventario, con solo leer el código de barras DUN -14 el sistema interpreta la cantidad que contiene la unidad de empaque y multiplica por ella para actualizar inventarios. De esta manera, se ahorra gran cantidad de digitación en puntos de recibo y despacho de mercancías.

La codificación de las unidades de empaque con el código DUN -14 permite:

- Capturar información sobre el flujo de las mercancías a lo largo de la cadena de abastecimiento.
- Aumentar la eficiencia en la operación de las bodegas, automatizando recibos y despachos.
- Incrementar la productividad en el uso del espacio a través del almacenamiento caótico.
- Manejo actualizado de inventarios en tiempo real.
- Facilita la toma física de inventarios en bodegas y almacenes.

### Identificadores de aplicación

Es un estándar que permite manejar información, como:

- Fechas
- Medidas
- Localizaciones
- Datos específicos
- Lotes
- Información interna

El código utilizado es el EAN/UCC – 128, que permite representar en un código de barras de formato alfanumérico y longitud variable, información adicional a la identificación de las unidades de consumo y empaque.



Este código puede ser usado en cualquier punto de la cadena de abastecimiento: fabricante, transportador, distribuidor y detallista. Al usarse conjuntamente con la información de despachos comunicada vía EDI, el código apoyará aplicaciones como despachos, recibo, actualización de inventarios, conciliación de órdenes de compra y seguimiento de envíos.

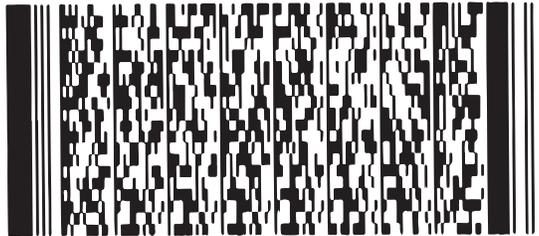
Toda la información pertinente a las mercancías contenidas en la unidad de transporte, se comunican por adelantado vía EDI, por medio del mensaje EANCOM, anuncio de despacho. En el punto del recibo, toda la información relacionada con las mercancías puede leerse en forma automática para ingresarla al archivo. El código EAN/UCC - 128 permite la identificación individual de unidades de empaque de contenido no estandarizado desde el remitente hasta el receptor final.

#### Código PDF 417 (Portable data file)

Se trata de uno de los últimos avances tecnológicos en códigos de barras. Fue desarrollado en Estados Unidos por la compañía *Symbol*. Es un código bidimensional que contiene información encriptada en alta densidad. Tiene capacidad hasta 500 caracteres por centímetro cuadrado. En él se puede incluir todo tipo de información como textos, números, gráficos, fotografías, huellas, etc.

Una de las características más importantes de este código, es que posee una rutina de autoreparación, es decir, si por algún motivo la impresión es deficiente o durante la manipulación y el

transporte del material que lo contiene se deteriora o se rompe la etiqueta, no se pierde la información porque tiene un elemento inteligente que rescata la parte dañada. Otra ventaja respecto a otros códigos de barras, es que este, por su capacidad de almacenamiento de información, no requiere acceder a una base de datos en un computador ya que él mismo la contiene. Esto le proporciona gran autonomía de operación.



Las aplicaciones del código PDF 417 son muy amplias, se puede utilizar en toda la cadena de abastecimiento, bien sea en unidades de consumo, de empaque o de transporte. Por su gran facilidad de lectura adquiere más durabilidad, lo que hace posible que se utilice en identificación de activos fijos y en equipos, conteniendo toda la historia necesaria. También se utiliza ya en hospitales para almacenar la información de historias clínicas de los pacientes.

En este punto del análisis podemos entonces concluir una nueva definición de código de barras como: “Una clave de comunicación entre un objeto y un computador en forma simple, segura, fácil de imprimir y fácil de leer” ( ).

### **Inventario físico**

Continuando con los procesos de apoyo y control de las transacciones de inventario, se presenta la toma física del inventario. Este es uno de los procesos de control que mayor valor agregado genera a la administración de un almacén. La finalidad del inventario físico es la de comparar las cantidades existentes físicamente, contra los datos teóricos que tiene el computador. De esta comparación se desprenden los llamados ajustes de inventario,

que pueden ser faltantes (cantidad física menor que cantidad teórica) o sobrantes (cantidad física mayor que cantidad teórica).

El beneficio real del inventario físico no está en realizar ajustes, sino en detectar las causas que generan las diferencias de inventario y poder actuar sobre ellas para que cada vez sean menores y la confiabilidad del inventario sea creciente. Como se explica ampliamente en el capítulo siguiente, se debe utilizar un método de inventario rotativo para garantizar la exactitud en los registros de inventario.

Si las cifras de inventario no son confiables, operaciones como el despacho de mercancías pueden verse seriamente afectadas, ya que generalmente se cuenta con cantidades teóricas que luego el despachador no va a encontrar en la estantería. Esto afecta directamente al cliente, ya que su pedido no podrá ser despachado en forma completa o se le va a demorar mientras se repone el inventario que debió hacerse tiempo atrás, si las cifras de inventario estuvieran correctas. El área de compras también se afecta, pues va a comprar referencias que existen físicamente pero no están registradas en el sistema o, lo que es peor, dejará de comprar referencias agotadas porque figuran en el inventario teórico pero físicamente no existen.

La falta de confiabilidad en los registros de inventario tiene otras implicaciones desfavorables para la administración de inventarios, como la pérdida de credibilidad y de imagen al interior de la empresa. Las áreas que consultan permanentemente esta información terminan por no creer en las cifras y tienen que verificar cantidades, interrumpiendo así la actividad normal de muchas personas.

La evaluación del manejo de la información tiene, como podemos ver, muchas implicaciones y se constituye como uno de los elementos claves más importantes que debe ser evaluado con mayor cuidado. El Almacén de Clase Mundial posee un sistema de información que cumple todos los requisitos aquí expuestos y, además, posee personal entrenado para que cada proceso sea realizado correctamente desde la primera vez. Así como se explicó al principio de este estudio, los planes estratégicos de

la mayoría de las empresas incluyen la disminución de costos como herramienta competitiva. En este propósito, un bajo nivel de inventarios aporta elementos importantes para lograrlo y el buen manejo de la información es el mejor vehículo para trabajar con inventarios reales.

### Orden y aseo

Aunque no es convencional, quiero incluir como elemento fundamental de control de las operaciones de un Almacén de Clase Mundial el orden y el aseo, los japoneses nos enseñan a través de las “cinco eses” que lo inservible estorba. Debemos entonces copiar como lo hacen ellos con gran éxito y mantener todo el almacén en un estado impecable de aseo y en un grado de orden elevado. Para obtener el estado ideal de orden y aseo, se debe tener un procedimiento escrito con registro diario de las áreas que han sido aseadas, con el fin de poder realizar un seguimiento continuo y hacer del aseo algo sistemático y no puntual, como sucede en muchas partes.

## 1 PASO

Reconocimiento de las operaciones claves del almacén

- Recepción
- Almacenamiento
- Despacho de mercancías
- Picking o surtido de pedidos

## 2 PASO

Reconocimiento de los sistemas de soporte y control del almacén

- Indicadores de Control
- Tecnología
- Inventario Físico
- Orden y aseo

## 3 PASO

Evaluación de procesos, procedimientos y recursos del almacén

- Procedimientos.
- El recurso humano.
- El entrenamiento para la gestión.
- Procesos externos (Manejo de terceros).
- Programa de auto mejoramiento
- Almacenamiento y manipulación
- Sistema de reabastecimiento
- Calidad del Inventario
- Organización Física

## 4 PASO

Solución al cuestionario, diagnóstico, valoración y construcción del plan de acción

- Solución al cuestionario
- Diagnostico de la situación actual
- Calificación y posicionamiento del almacén
- Plan de acción y seguimiento



### 3.3. Paso Tres. Evaluación de procesos, procedimientos y recursos del almacén

#### Procedimientos

El segundo elemento clave consiste en los procedimientos, ya que el método de Almacén de Clase Mundial no sería efectivo si no se aplicara el concepto de aseguramiento de la calidad. Por este motivo, todas las operaciones del almacén deben seguir en forma estricta un procedimiento que describa la manera correcta de realizar cada operación. Este debe estar escrito y actualizado cada que la forma de realizar la operación cambie; de esta manera, podemos garantizar que los sistemas de operación sean siempre seguros y que no dependan de circunstancias *externas* para funcionar.

El departamento de aseguramiento de la calidad debe aprobar y validar todos los procedimientos para que los procesos y productos cumplan las normas gubernamentales y las políticas de la compañía. Este segundo elemento clave es sin duda determinante en esta época de certificaciones a través de estándares internacionales de calidad.

Existe una manera correcta de lograr consistencia en la calidad de los productos y de los procesos, y es el seguimiento estricto de los procedimientos escritos. Los procesos más importantes requieren un procedimiento claro y sencillo, de tal manera que invite a seguirlo. Algunas veces se trata de elaborar procedimientos muy completos y detallados de una operación, pero el resultado no es el mejor debido a que es difícil de entender y de interpretar.

La mayoría de los procedimientos deben ser seguidos por los operarios y a ellos se deben dirigir. Un lenguaje fácil de entender y un procedimiento fácil de poner en práctica son condiciones fundamentales para que se logre el objetivo de realizar siempre el proceso de la misma forma y hacerlo bien desde la primera vez. No se requiere entonces un procedimiento extenso y pesado para explicar una operación; una sola hoja puede ser suficiente para describir las actividades y la forma correcta de realizarlas.

Existen algunos requisitos que se deben cumplir para obtener unos procedimientos confiables y que aseguren la calidad de los procesos:

- Se debe tener un sistema de actualización de procedimientos cada que suceda un cambio en la operación. Para lograr este cambio, es necesario involucrar a los operarios, ya que ellos realizan cambios continuos en su trabajo y en muchos casos los jefes y supervisores se enteran después de un período de tiempo.
- Se requiere un formato estándar para los procedimientos para que exista estandarización y orden en los archivos, así como una familiarización de todas las personas involucradas en cada proceso.
- Es importante tener cerca de cada puesto de trabajo el procedimiento respectivo. Debe ser una copia actualizada. Siempre la última emisión es la que debe tener la persona que realiza la operación. Se debe tener especial cuidado cada que se actualice un procedimiento para recoger todas las copias existentes y entregar la copia actualizada. Se deben evitar confusiones por la existencia en circulación de varias emisiones de un mismo procedimiento.

Para que los procedimientos tengan credibilidad y no pierdan validez, es necesario poner en práctica un sistema de revisión periódica para asegurar su actualidad y su fidelidad con la forma de realizar las actividades. Durante esta revisión se deben actualizar los procedimientos que lo requieran y todos los cambios deben ser aprobados por los responsables del proceso, así como por el departamento de aseguramiento de la calidad.

En la mayoría de las empresas que desean adoptar estándares internacionales de calidad, como la norma ISO 9000 o similares, la realización y aplicación de procedimientos escritos es uno de los requisitos más difíciles de cumplir. Lo que usualmente sucede es que la norma es vertical en sus preceptos y las empresas son diferentes en su estructura y en su cultura. Se dice que la cultura es a una empresa como la personalidad es a un individuo, por esta razón no existen dos personas iguales.

Así, las empresas que establecen procedimientos de operación por primera vez experimentan un cambio a un sistema moldeado formalmente, dejando de lado el conocido y amigable ambiente informal. El choque es fuerte y traumático dependiendo de la cultura de la empresa. Se pueden presentar inclusive problemas en la operación y conflictos internos mientras se asimila el nuevo orden. En este proceso de asimilación, llega un momento en el que cada área de la empresa va adaptándose y lentamente modificando los procedimientos a su propio estilo, haciéndolos cada vez más parte de su cultura. De este modo, las cosas vuelven a un estado normal pero modificado.

Es en este punto donde se puede preguntar si ya sucedió en la empresa el cambio cultural necesario o, por el contrario, se modeló el agente externo que en este caso son los procedimientos, a la forma de la empresa. Lo más probable es que se haya dado un poco de las dos situaciones.

Los procedimientos son considerados como una forma de garantizar la calidad en el producto pero, desde un punto de vista muy particular, debe haber un proceso de adaptación de los mismos a la cultura de la empresa para que sean un componente deseable en el proceso operativo y no se conviertan en un obstáculo que hay que esquivar inteligentemente.

De todos los cambios que se realizan en empresas que están adoptando alguna norma internacional de calidad, la adaptación a seguir procedimientos, a mantenerlos actualizados y a llevar registros escritos de las operaciones, son las más difíciles de cumplir. La cultura de nuestras empresas, en general, no está preparada para ser tan formal, aunque existen algunas excepciones.

Las personas que han participado en la administración de este tipo de cambios hablan del choque cultural que se ha producido, de la resistencia de las personas a dejar su estilo antiguo de trabajo que le ha dado resultado tanto tiempo. Hablan también de la necesidad de transformar la resistencia en acción y la acción en cambio, de generar buena energía y un lenguaje significativo porque son los recursos más escasos durante un período de cambio.

Se debe prestar atención directa a las personas más importantes de cada proceso y a los líderes informales de la organización, ya que si se cuenta con ellos se puede facilitar el proceso de asimilación. La dirección de la empresa debe entender cómo percibe la base de la organización este tipo de cambios. Prepararse para obtener el registro de una norma como la ISO 9000 significa para la administración de la empresa un proceso de aseguramiento de la calidad, la implementación de una estrategia competitiva y aumentar sus posibilidades en el mercado.

Sin embargo, la imagen de este proyecto que reciben algunos mandos medios y la base de la organización, es el de cambiar lo que antes funcionaba bien, poner obstáculos a los procesos y un paso más en la búsqueda de la estandarización para reducir la mano de obra.

De lo anterior se deduce la importancia que tiene “vender” el proyecto antes de iniciarlo en todas las esferas de la organización. En este orden de ideas, se complica un poco la viabilidad del cambio. Se han presentado casos en empresas que han ignorado este fenómeno cultural y se han lanzado a la búsqueda del registro rompiendo el contrato psicológico de la organización, dejando en manos de tecnócratas la dirección del proyecto. Pensaron que para que se diera el cambio bastaba con comunicarlo y este se presentaría automáticamente.

El cambio de comportamiento es un asunto personal, y como tal exige compromisos personales. Los resultados de estas empresas no fueron positivos, no se puede desconocer la realidad de que los cambios son realizados por personas y hay que participarlas, aún más que eso, hay que involucrarlas en el cambio.

Esto requiere de un líder que enfrente los retos de desempeño tradicionales, que sea consciente que existirá un rechazo natural al cambio. Debe esperar que muchas personas cuestionen la seriedad de la organización y de la gerencia. El líder debe entender estos obstáculos para poder comunicar y dirigir efectivamente, incluyendo el saber cuándo alguien requiere un refuerzo personal.

El resultado final de este proceso de cambio se consigue después de varios meses, e incluso, años de acuerdo con la cultura de la empresa y con la estrategia de implementación. El proceso no termina cuando la empresa recibe el registro de la norma, los efectos del cambio se perciben mucho tiempo después y es indispensable no bajar la guardia una vez obtenido el registro.

El nuevo orden que se alcanza es aquel en el que los procesos han sido rediseñados de acuerdo con los requerimientos de la norma. Se tienen más controles sobre las variables que pueden afectar la calidad del producto; se tienen procedimientos de las diferentes operaciones y registros escritos que certifican la forma en que se realizaron. Existe en las personas un mayor convencimiento de las bondades del nuevo orden. Se tienen nuevas metas y nuevas fuentes de motivación.

El cambio se ha dado, ahora la empresa puede mostrar orgullosamente el registro obtenido de un organismo internacional de estandarización que la hace mucho más competitiva que antes. Todos sus clientes se enterarán del nuevo título, pero pocos sabrán el esfuerzo corporativo que requirió este registro, los cambios en los procesos, los cambios administrativos y el sacrificio individual que involucra un proceso de cambio.

## Recurso Humano

El proceso que permite alcanzar el Almacén de Clase Mundial parte del ser humano como factor esencial de generación de valor. En los próximos años, sostienen los futuristas, será el conocimiento el componente básico de la riqueza. En ese orden de ideas, debemos desarrollar los talentos con que cuenta la empresa para que alcancen a explotar su potencial y puedan participar, en mayor medida, del positivo balance que se obtiene cuando se conjugan la capacidad, el compromiso y la motivación.

La estrategia a seguir en esta materia en el Almacén de Clase Mundial se enfoca en dos aspectos fundamentales: la selección del personal nuevo y la educación del personal existente. En el primer caso, se debe tener una política clara y consistente de

selección de personal. La definición del perfil ideal para cada cargo es determinante. No solo se debe enfocar el perfil en el conocimiento técnico de la persona, sino en su posibilidad de adaptación a la cultura de la empresa. Respecto a la educación, se debe implementar un programa completo que busque el continuo crecimiento de las personas en campos específicos referentes a su cargo, así como en aspectos generales que ayuden a su crecimiento personal.

Este factor crítico se puede evaluar fácilmente. En la mayoría de los casos, basta con penetrar al interior de la empresa, percibir el ambiente de trabajo que se respira, el trato entre las personas, la presentación personal, las posibilidades de comunicación, etc. No se requiere demasiado tiempo para formarnos una idea del tipo de relaciones interpersonales que existen en una empresa, el liderazgo que se ejerce, la motivación que se tiene y la cultura de la empresa.

La composición del grupo de trabajo es importante de acuerdo con el tipo de actividad que se realice. Se pueden encontrar casos en los que el grupo está conformado por personal femenino y el caso contrario, en el que el grupo está conformado por hombres. Generalmente se encuentra una combinación de los dos que, en todos los casos, debe obedecer a una razón específica que explique el porqué de dicha combinación. No se debe dejar al azar la composición del grupo, ya que se puede estar perdiendo eficiencia y habilidades de las personas.

Es importante determinar el nivel académico requerido para cada cargo específico y asegurar su cumplimiento. Recuerde que si se utiliza la educación como estrategia de competitividad, un desigual nivel académico en cargos similares puede representar un obstáculo para lograrlo. Cuando se habla de personal, la realidad de las empresas es la existencia de diferentes niveles jerárquicos en los que se encuentran todo tipo de personas. Las organizaciones van impulsando líderes formales pero también líderes informales. Estos últimos surgen por su propia capacidad de trabajo, por su carisma personal o por la acumulación de conocimiento del cargo que desempeñan.

En todos los casos, no es conveniente permitir que una o varias personas controlen en su memoria parte importante de la información que se requiere para realizar un proceso o una actividad. Para evitarlo, existen los sistemas de información, las bases de datos y los procedimientos escritos que desligan a las personas y no permiten que se conviertan en indispensables en sus trabajos.

El perfil ideal de la persona que labora en un Almacén de Clase Mundial es aquella que tenga capacidad de aprendizaje, que tenga cultura de precisión ante las cifras, que sea muy recursiva para encontrar soluciones prácticas, que posea iniciativa y dinámica para emprender acciones y que su actitud ante el cliente sea de excelente servicio. La evaluación de este elemento se debe hacer observando durante el recorrido por el almacén estas variables descritas. Haciendo preguntas concretas que permitan conocer qué grado de satisfacción existe entre los clientes y los jefes sobre el desempeño del personal del almacén.

### **Entrenamiento para la gestión**

El entrenamiento adquiere cada vez mayor importancia entre los factores críticos que componen el buen desempeño del Almacén de Clase Mundial. En la era del conocimiento, la competitividad de una empresa está dada por la suma de las destrezas individuales de cada uno de sus empleados. La tecnología ya está disponible para todos por igual; los secretos industriales ya no están en las máquinas sino en el conocimiento de las personas.

Ya no se habla del recurso humano sino del talento humano. Un país con habilidades humanas puede copiar fácilmente la tecnología de otro y hacer “ingeniería al revés”. Cuando la empresa de motocicletas más grande del mundo lanza al mercado un nuevo modelo de motocicleta, el primero en comprarla es su competidor para analizar cada sistema, cada innovación aplicada al nuevo modelo y así poder incorporarlo en forma mejorada a sus nuevos modelos. La denominada vida de los productos se recortó hasta límites insospechados, ya se está dando la canibalización de productos que consiste en lanzar al mercado un

producto e inmediatamente lanzar otro que lo mejora para evitar que lo haga la competencia.

Para la permanencia de una empresa en el mercado, es necesario comprometerse con la educación de alta calidad. Es una decisión que se debe tomar hoy porque las cifras de hoy son el fruto de las decisiones del pasado y las cifras del mañana serán el resultado de las decisiones de hoy. El entrenamiento en las diferentes operaciones, los diversos procesos y la búsqueda permanente de la perfección en cada área, forman parte importante de la educación. Se debe tener un sistema que asegure el entrenamiento completo para cada tarea que sea asignada a una persona, de tal manera que sea consciente de sus responsabilidades y expectativas individuales.

El tiempo invertido en educación y entrenamiento se recupera con creces, para obtener un producto de calidad se requieren manos de calidad, y es importante recordar que “la calidad es costosa pero es más costoso no tenerla; la educación es carísima pero cuesta más la ignorancia”.

Para una empresa que aspire a obtener un registro internacional como la norma ISO, QS o buenas prácticas de manufactura, el entrenamiento documentado de cada uno de sus empleados es requisito indispensable. Se debe impulsar un programa de entrenamiento consistente de acuerdo al nivel y a la responsabilidad de cada miembro del equipo. En forma paralela a los procedimientos, el entrenamiento en las diferentes funciones debe mantenerse actualizado cada que cambien los procesos o las personas. La evaluación de este elemento se realiza validando el entrenamiento de los funcionarios del almacén en sus procesos respectivos y el registro que existe de ese entrenamiento. Sin registro, el entrenamiento no existe.

## **Manejo de terceros**

Se conoce como tercero o contratista a la entidad que realiza un proceso de la empresa con sus propios recursos, bien sea en las instalaciones de la empresa o en las del contratista. Las ex-

pectativas de calidad y cumplimiento que se esperan de un contratista no deben ser inferiores a las expectativas que tenemos de nuestros propios procesos.

La subcontratación se ha convertido en una práctica normal en las empresas, ya que cada vez es más común su utilización. El *outsourcing* es la alternativa que presenta el mundo de hoy para que algunos procesos sean realizados por compañías especializadas en prestar estos servicios y así el sector real de la economía se puede dedicar a su actividad básica.

Las empresas se están dando cuenta que realizan procesos en los que no son especialistas y que es más favorable contratarlos con terceros, cada vez se encuentran más compañías de *outsourcing* en todos los campos, especialmente en manejo de inventarios, transporte, distribución, comercio exterior, sistemas de información, asesoría legal y hasta se puede entregar el manejo de la contabilidad y finanzas a un tercero.

Esta nueva tendencia en nuestro medio está haciendo que las empresas ya no hablen de competitividad externa en la que hay que ser mejor que otras empresas para ganar mercado y crecer en ventas. Ahora se está hablando de competitividad interna. Esto significa que hay que ser rentable internamente para la compañía, de lo contrario será atractivo contratar externamente las actividades que no lo sean. Hoy en día todo es contratable y cada vez hay más operadores logísticos especializándose en prestar servicios eficientes a un costo razonable. Ya no solo se habla del *outsourcing*, sino del *downsizing*, que consiste en reducir la empresa al mínimo nivel de contratación directa y subcontratar todo aquello que no sea el *core* del negocio. El primer elemento que se debe tener en cuenta es la apropiada selección del contratista. Existen consideraciones como estabilidad financiera, instalaciones, sistema de información, seguridad y tarifa, que determinan el cumplimiento de los requisitos que se esperan de él.

Se debe exigir a los contratistas las mismas normas de calidad que posee la empresa internamente. El producto final que se obtiene del contratista debe reunir los requisitos de calidad que esperan nuestros clientes.

Para asegurar el cumplimiento de las expectativas que se generan con los contratistas, se debe realizar periódicamente una inspección al proceso contratado y corregir a tiempo desviaciones o incumplimiento de requisitos. Si el proceso contratado incluye el manejo de inventarios fuera de la empresa, se debe llevar un estricto control, incluyendo inventarios físicos en las instalaciones del contratista, así como un exigente control de la información de las transacciones realizadas entre las dos empresas.

Uno de los beneficios más importantes que se puede obtener de un contratista, es que se pueden convertir algunos costos fijos en costos variables, de acuerdo con la demanda. Es decir, costos como el de almacenamiento, distribución, procesamiento de datos, etc. Se pueden subcontratar con la empresa especializada que tenga la infraestructura necesaria y evitar así grandes inversiones que generarían altos costos fijos de operación.

El Almacén de Clase Mundial se caracteriza por tener proveedores certificados, que garanticen la calidad de sus productos para evitar que el trabajo de revisión lo realice el cliente. Los vínculos entre cliente y proveedor deben ser de mutua cooperación, se consideran como socios comerciales y la visión debe ser de largo plazo. Una empresa que decida contratar uno o varios servicios logísticos con una compañía de *outsourcing*, debe exigir que esta cumpla como mínimo los siguientes requisitos:

- **Confiabilidad:** El operador logístico debe tener mucha información sobre su empresa para poder prestar un buen servicio. Se debe tener en cuenta que este operador también le puede prestar los mismos servicios a la competencia.
- **Capacidad financiera:** Si se le va a entregar información, inventarios, canales de distribución, etc., revise bien la estabilidad financiera del operador, ya que una quiebra de este puede ser muy perjudicial para su empresa.
- **Infraestructura:** La limpieza y el mantenimiento son los mejores indicadores de la calidad del servicio. Instalaciones que cumplan condiciones de temperatura, humedad relativa y se-

gregación de productos son necesarias para que no se perjudique la calidad del producto.

- **Red de distribución:** Un parque automotor que cumpla sus necesidades en cuanto a oportunidad, cumplimiento y seguridad.
- **Sistemas de información y Tecnología de la Información y Comunicación (TIC):** Sería ideal comunicarse con el operador logístico vía EDI. El intercambio de información debe ser en tiempo real y compatible con su manejo interno.
- **Gestión del riesgo:** Verifique un buen cumplimiento de seguridad preventiva y pólizas actualizadas de buen manejo, de pago de prestaciones, de protección de accidentes, de responsabilidad civil, etc.
- **Impuestos:** Este es un elemento que tiene gran impacto, dependiendo del lugar donde esté situado el inventario; en muchos casos, las leyes sobre impuestos cambian tan rápido que el operador logístico no puede mantenerse al día.
- **Precios:** Es cuestión de evaluar ventajas y elegir la mejor.

### Programa de automejoramiento

En este punto se trata de evaluar el soporte de los líderes, chequear si existen propietarios o líderes del sistema tanto de operación como de información. Revisar la existencia de objetivos claros y de metas cuantificables. Ver que existan reportes de incidentes y que las deficiencias sean identificadas y corregidas sistemáticamente, chequear satisfacción de los clientes tanto internos como externos (proveedores) del almacén. En conclusión, este elemento busca valorar el liderazgo en el almacén.

El programa de automejoramiento es un requisito indispensable para lograr y mantener un Almacén de Clase Mundial. Un buen funcionamiento de este programa permite identificar y corregir inmediatamente y en forma sistemática todas las deficiencias que se presenten y que pueden alterar de alguna forma la calidad del producto o de los procesos. Adicionalmente permite

a la administración realizar los cambios en los procesos que se requieran de acuerdo con la dinámica de la empresa.

El programa consiste en realizar periódicamente autoinspecciones en el área, evaluando cuidadosamente cada uno de los factores críticos expuestos en el presente estudio y establecer una calificación real que refleje la situación actual. En dichas autoinspecciones deben estar involucrados todos los líderes formales e informales del área, con el fin de recurrir a las acciones correctivas ideales que solucionen las deficiencias detectadas y aseguren que no se presenten de nuevo. Es pertinente incluir en el equipo de autoinspección personas de otras áreas quienes, a través de su visión imparcial, pueden aportar al proceso de mejoramiento.

En todos los casos, el líder del área debe ser el responsable de la generación y ejecución apropiada del plan de acción que resulte de la autoinspección. En aquellos casos en los que una solución definitiva no sea posible implementar rápidamente, se debe poner en práctica una solución temporal que disminuya o desaparezca la situación indeseable.

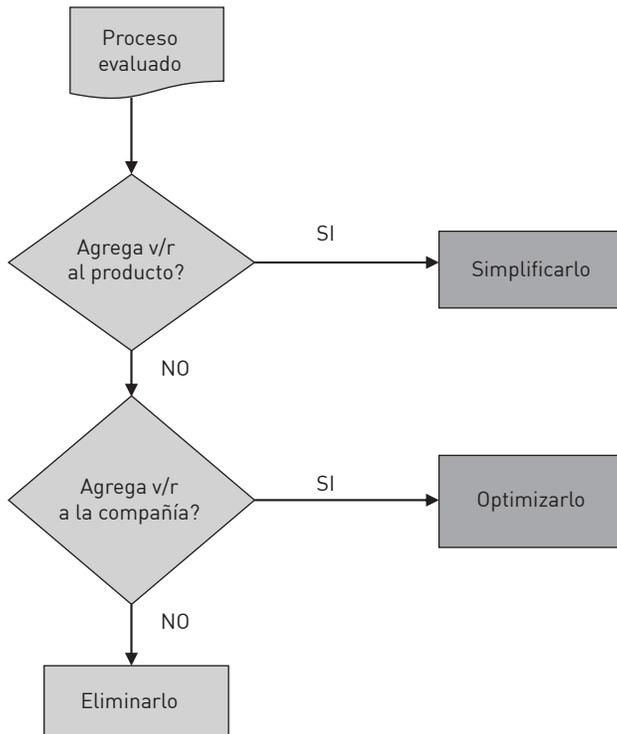
Un programa de automejoramiento debe estar documentado en forma organizada para que, cuando se requiera, pueda ser consultado y poder utilizar esta valiosa información cada que un problema se repita después de haber sido solucionado con anterioridad. El objetivo de mejorar continuamente no solo se refiere a la solución de problemas, sino también a mejorar los sistemas existentes, a rediseñar procesos que lo requieran y a eliminar aquellas actividades que no son necesarias. Para saber si un proceso es candidato a ser modificado o eliminado, existe la teoría de procesos, la cual sostiene que todo proceso debe ser sometido al siguiente análisis:

- ¿El proceso agrega valor al producto? Si la respuesta es positiva, se debe simplificar el proceso. Los procesos que agregan valor al producto son todos los que percibe el cliente. Ejemplo, el servicio a domicilio es un proceso que le agrega valor al cliente porque no se tiene que desplazar a buscar el producto sino que este lo busca a él. Si la respuesta es negativa, se debe realizar la segunda pregunta:

- ¿El proceso agrega valor a la empresa? Si la respuesta es afirmativa, significa que el proceso puede ser totalmente viable, ya que existen procesos que así no agreguen valor al producto, se utilizan como procesos de control y soporte a la administración. Por ejemplo, el proceso realizado por el departamento de sistemas. Es posible que el cliente externo no perciba claramente este proceso, pero sin él el resultado final de servicio esperado no sería posible. En caso de que la respuesta a la pregunta anterior sea negativa, significa que el proceso cuestionado no agrega valor ni al producto ni a la compañía. En este caso, es un serio candidato para ser eliminado.

En la siguiente gráfica se presenta como diagrama lógico la teoría de análisis de valor de procesos resumida.

Diagrama 5.



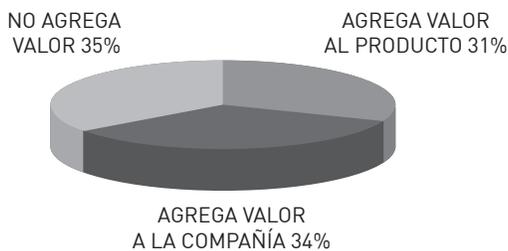
Fuente: Elaboración propia

El sistema de automejoramiento debe sugerir los cambios que sean necesarios para adaptarse a las nuevas condiciones que impone cada día el mercado. Este cambio debe estar dirigido a mejorar o rediseñar procesos que de alguna manera afecten al cliente. Está comprobado que para agregar valor en el rediseño de procesos, el cambio que se realice debe ser percibido por el cliente.

Según un estudio realizado por Raymond Manganelli en 1996 acerca de la situación de los procesos en las organizaciones, de una muestra de 90 empresas colombianas que aplicaron reingeniería, se encontró que el 35% de los procesos no agregan valor, o sea que realmente representan un extracosto para la compañía, ya que en su ejecución se consumen recursos de la empresa (Manganelli, 1996).

El 34% de los procesos agregan valor a la empresa. Se trata de procesos administrativos y de control que sirven de soporte a otros procesos. Solo el 31% de los procesos tiene valor agregado real para el cliente. Estos procesos son los que tocan al cliente, los que efectivamente se deben optimizar y realizar la inversión necesaria para hacerlos más eficientes. Es aquí donde la empresa se puede volver más competitiva.

**Figura 9.** Situación de los procesos en Colombia



**Fuente:** Raymond Manganelli.

El camino a seguir es entonces hacer, en lo posible, aquellas cosas que el cliente perciba y quiera; es buscar indefinidamente el deleite del cliente. No se puede olvidar que todos los cambios que se vayan a realizar, incluso aquellos que aumenten el deleite

del cliente, deben estar enmarcados dentro del plan estratégico o el plan operacional de la compañía. Debe ir en la misma dirección de las políticas de la organización.

El 70% de los intentos de reingeniería han fracasado por no haber tenido en cuenta la cultura de la empresa, han sido diseñados por tecnócratas que han ignorado el contrato psicológico de la organización. El cambio que se vaya a realizar debe tener un delineamiento que invite a seguirlo. Debe ser un cambio incremental para que el choque no sea muy fuerte y permita que las personas que son los agentes del cambio, se adapten a la nueva situación y asimilen dicho cambio.

El programa de automejoramiento debe ser consecuente con la visión de la compañía, no se puede alejar de la ruta señalada por la dirección. El cambio fracasa cuando no se inserta en una estrategia. Como ejemplo, se puede descubrir en el almacén la necesidad de rediseñar el proceso de recibo del almacén haciéndolo más eficiente, aplicando mayor tecnología en la captura automática de la información con código de barras.

Aparentemente, este cambio consulta una necesidad sentida de todas las empresas, pero la pregunta que se debe hacer es si el plan estratégico de la compañía tiene previsto la inversión en tecnología en el corto plazo o si, por el contrario, la empresa está en un plan riguroso de austeridad. En este último caso, las posibilidades de éxito del cambio de tecnología son muy remotas, porque no existe un plan estratégico que lo apoye.

Los cambios que resulten del proceso de automejoramiento deben ser sometidos a consideración. No basta con que una situación desee ser cambiada para hacerlo, inclusive si agrega valor para la empresa o para el producto, es posible que el cambio no sea pertinente en ese momento, por lo tanto se deben aplicar los siguientes criterios para determinar si el proceso que se analiza se debe rediseñar.

En primer lugar, se debe definir si el proceso es estratégico para la compañía, es decir, si tiene impacto en la competitividad a corto o a largo plazo. Esta consideración suministra elementos

de juicio para decidir si se rediseña el proceso. En segundo lugar, se debe evaluar si existe inconformidad con el desempeño del proceso a corto o a largo plazo. Es posible que el proceso cumpla las expectativas de hoy pero no las de mañana, y se decida empezar a cambiarlo antes de que sea una necesidad urgente.

La otra consideración que permite decidir si un proceso es susceptible de cambiarse, es cuando se pueden optimizar el resultado de los esfuerzos. Se trata simplemente de aumentar su eficiencia si el cambio es económicamente viable. La evaluación que se debe hacer del automejoramiento como factor crítico en un Almacén de Clase Mundial pretende entonces verificar la acción del líder en materia de cambio, en descubrir sus posibilidades de mejoramiento, en fortalecer las destrezas de sus colaboradores y en su capacidad de unificar esfuerzos en busca de un propósito compartido.

## Almacenamiento y manipulación

Las operaciones de almacenamiento y manipulación deben ayudar al aseguramiento de la calidad de los productos y la satisfacción del consumidor. Para obtener un nivel de almacenamiento satisfactorio, se deben tener equipos adecuados dependiendo del tipo de materiales almacenados. En empresas cuyos productos son paletizables, se requieren racks (estructura metálica de varios niveles para estibas) distribuidos de manera uniforme en la bodega. El espacio de pasillos entre los racks debe ser suficiente para la correcta manipulación de montacargas, estibadores manuales y demás equipos de manejo de mercancías.

La estructura del arrume en cada estiba es muy importante para garantizar la conservación del empaque de los productos. Los arrumes se construyen uniformemente evitando las cajas salidas o voladizo en el arrume. Se debe tener presente que la resistencia del material de empaque en el caso de las cajas corrugadas, está en las aristas, por lo tanto, deben coincidir verticalmente para que no se quiebre y pierda su capacidad de carga.

Cuando se descuidan estos detalles, se encuentran las bodegas con arrumes caídos, material de empaque en mal estado, regue-

ros de productos y, en fin, un almacén desorganizado y la mercancía deteriorada. La calidad de la estiba es igual de importante. Los clavos salidos, astillas pronunciadas, demasiada separación entre las tablas, son, entre otras, causas de deterioro de la mercancía.

Los productores y distribuidores de bienes de consumo masivo están interesados en difundir el uso generalizado de una estiba estándar (para uso doméstico, no para exportaciones) de 1.0 x 1.2 metros, con separación de 5 centímetros entre las tablas, altura del arrume de 1.5 metros y un peso promedio de 250 kg. Sin embargo, es notoria la falta de uniformidad que existe actualmente, ya que la mayoría de las empresas prefieren comprar estibas de acuerdo con sus propias necesidades.

Se está tratando de difundir la estiba plástica para desmotivar la tala de árboles; sin embargo, aún no se percibe total satisfacción en la utilización de este material. Lo que sí es una realidad, es la disminución de maderas finas para la construcción de estibas. Para ello se está difundiendo el uso del pino Pátula, que es una de las pocas maderas declaradas mundialmente como reforestables.

La estandarización trae como consecuencia una disminución en los costos, ya que las estibas se producirían en grandes volúmenes, además de facilitar la manipulación en el transporte y almacenamiento.

Últimamente se puede encontrar en el mercado gran variedad de materiales para estibas como plástico, cartón y madera. Cualquiera que se seleccione debe cumplir los requisitos anteriormente expuestos y, en el caso de la madera, esta debe estar tratada con inmunizantes para evitar la proliferación de plagas como el comején, que afectan primero la madera de la estiba, luego pasa a deteriorar el empaque y finalmente puede ocasionar daños al producto.

- **Estanterías**

Para mantener un almacén organizado y operativamente eficiente, se requieren elementos de almacenamiento y manipulación en buen estado. En el caso del sistema de almacenamiento más común, que son los racks de estantería metálica para esti-

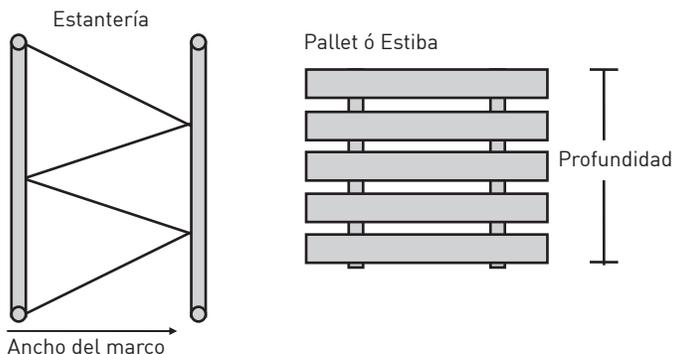
bas, debemos tener en cuenta la norma RMI (*Racks Management Institute*) que nos proporciona información sobre las dimensiones y especificaciones técnicas de la estantería.

No solamente es el aspecto estético el que enfatiza la importancia de la estantería como equipo principal de almacenamiento en una bodega. Se trata del elemento de mayor impacto, ya que es el cuerpo y la estructura que proporciona forma y estilo, determinando la calidad del almacenamiento, la distribución de los espacios, el aprovechamiento del mismo y la conservación de la mercancía con la calidad deseada.

Existen diferentes tipos de almacenamiento de acuerdo con la naturaleza del producto. En este caso quiero hacer énfasis en el tipo de almacenamiento con estanterías, ya que es la más común y con el cual opera la mayoría de las empresas de nuestro medio.

Siguiendo la norma RMI se evitan situaciones comunes a muchas compañías, donde se mezclan frecuentemente diversos tamaños de estantería para un mismo tipo de producto, diferente tamaño de estibas y, como resultado, una operación con dificultades por falta de estandarización.

Figura 10. Estantería y Pallet clásico



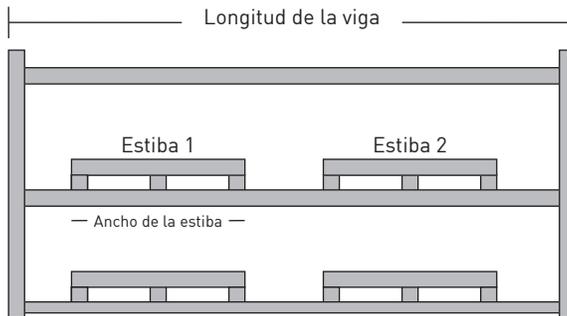
Fuente: Rack Manufacturers Institutes - MHI

Existen algunas consideraciones técnicas que se deben tener presentes al momento de comprar estanterías metálicas. La longitud del marco metálico (la profundidad de la estantería)

debe ser igual a la profundidad de la estiba menos 15 centímetros. Esto, con el fin de garantizar un buen apoyo en ambos lados de la estiba y un sobrante del pallet respecto a la viga de 7.5 cms. a cada lado.

La longitud de la viga debe ser igual al número de estibas por el ancho de la estiba más 25 centímetros. Lo anterior, con el fin de dejar espacio entre ellas para poder maniobrar la montacarga o el estibador sin deteriorar la estiba ni la mercancía. El estándar comercial de longitud de la viga es 2.44 cms.

**Figura 11.** Longitud de la viga



**Fuente:** Rack Manufacturers Institutes - MHI

La distancia entre estibas debe ser de 15 centímetros. Es muy importante tener en cuenta estas medidas cuando se vaya a comprar estantería. Primero se debe establecer qué medida de estiba se va a utilizar y, de acuerdo con esta, dimensionar la estantería.

La capacidad de carga de la estantería debe ser mínimo un 30% superior a la carga más pesada que se vaya a almacenar. Con el fin de disminuir el riesgo para el personal, los fabricantes de este tipo de soluciones trabajan con un factor de seguridad de 1,9 en sus cálculos de resistencia. Sin embargo, es necesario que todo el personal que manipula mercancía conozca la capacidad de carga de la estructura, así como el peso de la mercancía para evitar accidentes y garantizar una buena vida útil de tan

costoso equipo de almacenamiento. Se debe tener una placa con la capacidad del *rack*.

- **Equipos de carga y transporte**

Los equipos para manipulación de mercancías deben ser suficientes de acuerdo con la operación, bien sea coches manuales, escaleras normales, escaleras tipo avión, carretillas, montacargas, etc. Economizar en estos elementos puede acarrear grandes pérdidas en la operación, ya que se presentan tiempos de espera prolongados y es un factor de desmotivación para el personal que, aunque intente tener eficiencia, los medios insuficientes no se lo permiten.

Para calcular el número de montacargas requerido se tiene un estándar de 20 a 25 *pallets* movilizadas por hora. Se considera que, en promedio, un montacargas en una operación normal, es capaz de movilizar este número de estibas en un espacio reducido (menos de 1000 metros cuadrados).

Como cada empresa posee su propio sistema de almacenamiento de acuerdo con la naturaleza de su inventario, se encuentran empresas que requieren tambores para empacar sus productos líquidos. Estos pueden estar sobre estibas, aunque ya se tiene un desarrollo importante del mercado de soluciones de almacenamiento en nuestro medio y existen proveedores que están en capacidad de ofrecer soluciones para cada tipo de producto. Así es que existen estanterías especiales para almacenamiento de tambores, huacales, contenedores, textiles, tuberías, etc. En otro orden de productos y volúmenes, se encuentran silos y tanques de gran capacidad.

En todos los casos, se debe conocer ampliamente por todo el personal la capacidad de carga de cada unidad de almacenamiento para evitar su mal uso y la posibilidad de accidentes. Igualmente, los equipos para manipulación de mercancía deben ser los adecuados de acuerdo con el producto que se maneje. Los más comunes son montacargas, estibadores manuales, escaleras tipo avión, escaleras verticales, coches de diferentes tamaños y estilos, bandas transportadoras, conveyors aéreos, etc.

Igualmente, instrumentos de medición como balanzas y básculas de diferente capacidad. Se debe tener el número suficiente de cada uno de ellos, ya que buscar economías en este tipo de equipos puede resultar más costoso por el consumo de mayor mano de obra y por la lentitud de los procesos de recibo, almacenamiento y despacho de mercancías.

Es necesario tener un programa de mantenimiento preventivo de los equipos disponibles para asegurar su rendimiento y alargar su vida útil, lógicamente, es necesario también verificar que se operen correctamente y que su estado de aseo sea satisfactorio. Las empresas que almacenan productos que requieren consumo FIFO, deben almacenar los productos más viejos en la parte frontal de la unidad de almacenamiento para que sea lo primero que surta el despachador y dejar en la parte de atrás los productos más nuevos.

Es común encontrar situaciones en las que los productos que llegan al almacén se coloquen en el lugar más fácil, que regularmente es el frente de las estanterías, tapando a los productos viejos. El resultado final es el deterioro de mercancías por la violación del método FIFO.

Actualmente se encuentran soluciones para este problema. Se trata de que el sistema de información de inventarios maneje el atributo de "lote", de esta manera, cuando se vaya a consumir un producto que tiene varios lotes almacenados, el sistema le indique cuál es el lote más viejo para despacharlo en primer lugar, sin importar que se encuentre detrás de otro producto almacenado.

Existen algunos productos que, por su composición físico-química, pueden ser contaminantes o ser volátiles y hasta explosivos. Este tipo de productos debe segregarse del resto de productos y conservarse en las condiciones indicadas para evitar cualquier tipo de riesgo.

Los productos que por alguna razón han sido rechazados o declarados en estado inservible, se deben separar también de los productos en buen estado para evitar confusiones y errores

y su período de almacenamiento debe ser lo más corto posible. Respecto al área física de almacenamiento, es conveniente tener una identificación clara de las diferentes zonas como muelles, áreas de reempaque, devoluciones, así como la numeración de los pasillos, racks y demás áreas que requieran ser identificadas.

Toda la mercancía almacenada debe tener una identificación clara y visible. Cada unidad de empaque debe estar identificada. Es un error rotular únicamente una o unas pocas cajas de un arrume, ya que cuando estas sean consumidas, se pierde la identificación de las demás cajas y se pueden presentar confusiones y errores.

Realmente, el costo unitario de un rótulo que contenga la descripción, la referencia, la cantidad y cualquier otro dato que la empresa desee, no es muy alto y, por el contrario, se obtiene un gran beneficio de él. Por ningún motivo se deben encontrar en un almacén mercancías sin identificación.

Para la mercancía que se deteriora durante el tiempo de almacenamiento o durante la manipulación, debe existir un programa de reempaque. Este programa debe garantizar que toda la mercancía que esté bajo la responsabilidad del almacén, se encuentre en perfectas condiciones y todos los regueros, fugas, cajas reventadas, arrumes caídos, etc., deben ser atendidos inmediatamente.

La apariencia general de un Almacén de Clase Mundial debe ser limpia y ordenada. Para ello es necesario un programa documentado de limpieza de todas las áreas abiertas, pisos, estanterías, equipos, techos, etc.

## **Sistema de reabastecimiento**

El sistema de reposición consiste en el método utilizado por la empresa para reponer los inventarios, es decir, establecer claramente cuál es la política de reabastecimiento de insumos y productos que se requieren para el desarrollo normal de las operaciones. En la reposición de inventarios radica gran parte del control de un nivel óptimo de inventarios. La capacidad de

negociación del personal de compras es fundamental en esta parte del proceso para controlar el nivel de materias primas, en el caso de una empresa manufacturera, y de productos terminados, en el caso de una empresa comercializadora. El objetivo de la empresa es atender mejor a los clientes con menos inventario.

Básicamente, existen dos formas de reponer los inventarios, que son el punto de reorden y el sistema de requisición de materiales MRP II. En términos generales, el punto de reorden, también conocido con el nombre de sistema de máximos y mínimos, se debe utilizar para controlar el nivel de inventarios de productos terminados y repuestos. El sistema MRP II se utiliza en materias primas e insumos para procesos productivos.

Para un Almacén de Clase Mundial es fundamental que se garantice la existencia de mercancía disponible para la producción en el caso de la industria manufacturera, y de productos terminados para atender los pedidos de los clientes en el caso de una empresa comercial.

En la evaluación de este elemento clave se debe tener presente si en la empresa existe una política definida y se cumple a cabalidad, si el nivel de agotados se conoce y se tiene bajo control o, por el contrario, no se posee una medición que permita conocer la magnitud del problema. Existe un axioma generalizado en inventarios y es que en todas las empresas se presentan agotados como consecuencia de la variación súbita de la demanda.

Para controlar los inventarios con el sistema MRP se requiere un sistema de información sofisticado. Esto quiere decir que el software que controla este sistema es grande y costoso, aunque actualmente se pueden encontrar soluciones bastante económicas para empresas medianas y pequeñas. Es imprescindible mantener una base de datos actualizada de los insumos que conforman cada producto terminado, así como una confiabilidad de inventario superior al 99% en unidades.

De lo contrario, el sistema se colapsa por el agotamiento de por lo menos una materia prima. Para que este sistema funcione en una empresa, todas las áreas involucradas deben poseer un

alto grado de desarrollo en su concepto de exactitud y de trabajo en línea. Algunas empresas utilizan la clasificación A, B y C para establecer la importancia de los artículos, de acuerdo con su demanda o a su valor, y establecen políticas de reorden de acuerdo con esta clasificación.

En estos casos, a los artículos tipo A se les hace un seguimiento riguroso manteniendo regularmente un *stock* de seguridad para evitar correr riesgos de agotamiento, pues se considera que el impacto ante el cliente es demasiado alto. Además, se seleccionan los mejores proveedores que garanticen un aprovisionamiento seguro y oportuno cuando sea necesario.

Los artículos tipo B se consideran de mediana importancia y aunque se mantienen bajo control, no se deben mantener altos niveles de inventario. A su vez, los artículos tipo C, que regularmente constituyen gran parte de la línea de productos o de insumos, se les hace un seguimiento menos estricto, pues se considera que algunos soportarían un agotamiento eventual, ya que su impacto no es muy alto y, en cambio, el costo de su control, así como de mantener alto nivel de inventario, sería muy alto.

El sistema MRP II considera, a diferencia del punto de reorden, que todos los insumos para el proceso productivo son igualmente importantes, y que ninguno puede faltar al momento de la programación de la producción. Supongamos que el producto terminado de una empresa es una nevera. Los insumos más importantes son el motor, el cuerpo, la puerta, etc.

Podría considerarse al mango de la puerta como un artículo tipo C. De acuerdo al anterior razonamiento, el impacto de agotarse este elemento no sería muy alto, pero a ninguno de nosotros le gustaría recibir su nevera sin el mango para abrir la puerta.

El Almacén de Clase Mundial debe tener entonces una política definida respecto a la reposición del inventario. Se debe asegurar la disponibilidad de productos e insumos en el momento en que sean requeridos. Adicionalmente, debe conocer su nivel de agotados a través de un indicador que le permita tomar acciones correctivas a tiempo.

Un buen sistema de comunicación entre el almacén y el departamento de compras, resulta indispensable para ejecutar cabalmente la política de reabastecimiento. Si la información de inventarios tarda en llegar a compras, se pierde un tiempo muy valioso para asegurar la reposición.

Para la administración de inventarios, la política de reposición es fundamental, con el fin de asegurar el éxito, pero ninguna política sería eficaz si no se tiene un buen pronóstico (Capítulo II) de la demanda, “no se puede saber con certeza cuánto comprar si no se sabe con precisión cuánto se va a consumir” ( ).

### Calidad del inventario

Hace algunos años, cuando mantener altos niveles de inventario era buen negocio, no se requería un control absoluto sobre estos niveles, tampoco existía la preocupación que se tiene hoy en día por los costos de inventario en que se incurre cuando se compra para guardar. En este escenario, la confiabilidad de los inventarios, si bien era importante, los altos niveles cubrían regularmente ineficiencias de este tipo y no se consideraba como un gran problema. De hecho, solo se efectuaba un inventario físico al año con la consecuente falta de exactitud en las cifras que se manejaban.

Actualmente, las empresas buscan mantener el menor inventario posible que les permita realizar sus operaciones sin tropiezos. Por esta razón, la inexactitud en los registros de inventario es cada día más crítica, ya que puede causar agotamiento de mercancía por contar con cantidades que físicamente no existen y, en el caso contrario, excesos de inventario por comprar o producir cuando hay existencias suficientes para abastecer la demanda.

El método más adecuado para alcanzar metas de confiabilidad de los registros de inventario superiores al 99%, es el explicado en detalle en el capítulo 3 del presente estudio. Por diferentes razones, se debe adoptar el sistema de inventarios rotativos, asignando a un equipo especializado la toma física, la investiga-

ción de diferencias y la toma de acciones correctivas para asegurar un mejoramiento continuo de la confiabilidad de inventarios.

El antiguo esquema de un inventario total por períodos de tiempo, suspendiendo las operaciones normales del almacén, es difícil de sostener actualmente, ya que se está afectando al cliente por una operación interna. Además, es un método ineficiente. El método de inventario rotativo, por el contrario, ofrece muchas ventajas, entre las que sobresalen:

- **Es realizado por personal especializado:** debido a que es un inventario rotativo, es decir, que se hace todos los días una parte de las referencias que existen en el almacén, las personas encargadas de realizarlo se van especializando y adquiriendo gran destreza para esta labor.
- **No se requiere suspender la operación del almacén:** con el esquema que se practicaba anteriormente de realizar la toma física del total del almacén, se requería cerrarlo completamente para evitar errores en el inventario. Con este modelo de inventario rotativo, el almacén no interrumpe sus servicios mientras se va realizando el inventario.
- **Se puede seleccionar la frecuencia de conteo para cada referencia:** así como el comportamiento de ventas de los diferentes productos tiene un comportamiento ABC, se puede realizar inventario a las referencias seleccionadas según este criterio, y mantener bajo un control estricto los productos más importantes.
- **Es más flexible en cuanto a número de referencias por período de tiempo:** este esquema de inventario rotativo permite realizar conteos diarios, semanales o mensuales de acuerdo al tamaño del almacén y al número de referencias.
- **Es más fácil investigar pocas diferencias:** a medida que se va realizando el inventario selectivamente, se van ajustando las diferencias. De igual forma, la investigación de las diferencias encontradas entre el saldo físico y el saldo teórico es más fácil, ya que son pocas referencias y la frecuencia de la toma física es mayor.

- **Se crea en el personal la cultura de la exactitud:** es importante que todo el personal del almacén participe de los resultados que arrojan los inventarios que se van realizando. De esta manera, se adquiere mayor concientización del esfuerzo que se hace por mantener unas cifras precisas y un inventario ajustado. Cuando se participa a todo el equipo se adquiere rápidamente la cultura de precisión y exactitud para que las transacciones que sean realizadas por este equipo estén cuidadosamente ejecutadas, velando por la confiabilidad del inventario.
- **Se pueden fijar metas de confiabilidad:** cuando se logra integrar al equipo de trabajo del almacén en torno a la confiabilidad del inventario, las metas que se fijen serán fácilmente alcanzadas, ya que existe sinergia ante este propósito.

En conclusión, se deben tener metas claras de confiabilidad del inventario, un plan específico de distribución de los inventarios a lo largo del año y un sistema para que las causas que generan las diferencias de inventario sean solucionadas en forma definitiva. Con la aplicación de este método, las operaciones del almacén pueden seguir normalmente durante todo el año y a la vez beneficiarse de la buena calidad de la información que se obtiene.

La tendencia mundial en materia de exactitud en los inventarios es desarrollar registros exactos “autosostenidos”, eliminando todas las fuentes de error. Para lograrlo, es necesario haber trabajado el concepto de mejoramiento continuo en inventarios. Este sistema “autosostenido” es la última fase después de haber identificado las causas de las diferencias de inventario, haber establecido un plan de acción para corregirlas y después de haber realizado un seguimiento con indicadores que nos confirmen que el proceso está bajo control.

La incorporación de tecnología en este proceso de toma física de inventarios resulta indispensable, con el fin de evitar errores en digitación de las cantidades y localizaciones. El código de barras aparece nuevamente en el escenario, brindando esta seguridad y agilidad en la toma física.

Solamente cumplidos estos requisitos podemos entonces hablar de tener un proceso que asegura la calidad de los registros de inventario. La realidad muestra que todo proceso donde interviene el ser humano es susceptible de error. Este caso no es la excepción. Sin embargo, el término “autosostenido” no significa que se pueden eliminar los inventarios físicos y el control, pero sí se puede disminuir considerablemente el esfuerzo y los recursos empleados en este proceso.

## Organización física

Ahora vamos a evaluar el último elemento clave del método de Almacén de Clase Mundial. La organización física es un estado relativo en el que cada cosa debe estar en su lugar y cada lugar debe estar limpio, y debe causar buena impresión a la vista de una persona normal. Si se desea tener un almacén competitivo, este aspecto cobra singular importancia. Se puede tener alta tecnología en equipos de manipulación y transporte, personal calificado y un sistema de información bien estructurado, pero si estos elementos no se apoyan en un principio de organización física del área, es difícil obtener un resultado positivo en la operación.

Para evaluar objetivamente este aspecto tan relativo y tan variable de una empresa a otra, podemos tomar como base los siguientes elementos. Se toma en cuenta el aspecto físico del almacén, la distribución del espacio. Los pasillos deben estar libres de mercancía y de todo obstáculo que impida transitar libremente. Se deben revisar cuidadosamente los rincones y áreas de difícil acceso. Es importante determinar la cantidad de obsoletos y de inservibles, además, verificar que exista un sistema para depuración de los mismos. Al evaluar la organización física, la primera impresión del área es muy importante, el flujo de la mercancía a lo largo del proceso, así como el orden y el aseo general.

La organización física varía mucho de un almacén a otro de acuerdo con la naturaleza de la mercancía almacenada. En todos los casos se debe tener presente que el espacio cada vez es un recurso más escaso, el costo de mantener mercancía almacenada es mayor cada día.

No interesa cuál sea el tamaño del almacén; si es pequeño su estado debe ser impecable y si es un almacén de gran tamaño y con una buena cantidad de referencias, bien sea similares o diferentes en forma y volumen, cada una tiene una manera óptima de arrume y de almacenamiento. Las formas geométricas de los arrumes son importantes para conservar una buena estética, que al final se traduce en un buen cuidado de los productos.

En este elemento clave de la organización física juega un papel importante el diseño del almacén. Es fácil encontrar en nuestro medio empresas que destinaron un área inadecuada para almacenar la mercancía. Con el crecimiento, esta área fue creciendo también según la necesidad, pero en forma desordenada, sin una adecuada planeación y carente de un diseño apropiado que permitiera optimizar el flujo de mercancía en sus transacciones de recibo, almacenamiento y despacho. El diseño ideal de un almacén es rectangular, con la entrada de mercancía por un lado y el despacho y salida por el lado puesto.

Con el presente estudio no se pretende recomendar una alta inversión para cambiar el almacén actual, en el caso de que no cumpla con las características mínimas de clase mundial, pero sí adecuar los procesos para sacar provecho de las limitaciones y explotar la creatividad de todos los empleados, escuchando y poniendo en práctica las mejores ideas de cómo hacer más fluida y limpia la operación.

Algunas características importantes de diseño para un Almacén de Clase Mundial son:

- Facilidad de ventilación natural o artificial
- Diseño rectangular o cuadrado
- Condiciones ambientales normales (temperatura, humedad e iluminación)
- Pocas columnas en la parte interior del almacén
- Posibilidad de segregar mercancías de diferente composición
- Pisos y techos de excelente calidad

- Suficientes puertas de acceso y salida de productos
- Separado de oficinas y área sociales
- Muelles de embarque con diseño técnico para una operación eficiente.

Las empresas que recientemente han edificado centros de distribución y almacenes, han tenido en cuenta estas y otras recomendaciones. Ya se pueden encontrar verdaderas instalaciones con el diseño apropiado y técnicamente eficientes para una operación óptima en términos de tiempo y de costo.

La cantidad de muelles es definitiva en el desempeño del almacén. Uno de los indicadores más importantes en logística es el tiempo del camión en el muelle. Se dice, de manera coloquial, que cada muro en un almacén es un muelle desperdiciado. Un número insuficiente de muelles genera cuellos de botella y altos costos de operación.

- **Sistema de depuración de obsoletos**

Uno de los mayores problemas en la administración de inventarios en los próximos años consistirá en los excesos de inventario y el costo en que se incurrirá para mantenerlos. Sin embargo, el problema al que se enfrentarán en un corto plazo es el de la obsolescencia de sus inventarios. El actual ritmo de cambio, la velocidad de las modas y la apatía del consumidor, hacen que el riesgo de obsolescencia sea mayor cada día.

Actualmente los jefes de centros de distribución tienen poder de decisión sobre los niveles de inventario activo y su manejo, pero la toma de decisión sobre el destino de los inventarios obsoletos está unos niveles más arriba. Este hecho está permitiendo que los inventarios de obsoletos se disparen de manera sorprendente, ya que los altos niveles jerárquicos de la organización tienen otras prioridades y no le están dedicando a este problema el tiempo ni le están dando la importancia que merece.

En pocos años esta será una responsabilidad más de la gerencia: responder por la mezcla de inventarios y mantener un índice de obsolescencia controlado. De ahí la importancia de to-

mar cartas en el asunto hoy mismo, antes de que el problema se torne inmanejable. No es difícil encontrar hoy en día empresas que tengan niveles de inventario obsoleto superiores al 30% y con tendencia a crecer. Lo más grave de esta realidad es que ni siquiera lo saben.

Para evitar excesos de inventario y poca eficiencia en el manejo del espacio, se debe tener un sistema de depuración periódica de obsoletos. Este sistema funciona generalmente estableciendo una política de cuánto tiempo debe transcurrir sin movimiento para que un producto se considere obsoleto.

Se debe entonces generar un informe que llame la atención de la administración sobre estos artículos, y como complemento se debe tener ya definido en qué forma se van a dar de baja del inventario. En todos los casos, se debe buscar la forma más económica para la empresa como promociones, ventas de segundas y, finalmente, donaciones o destrucciones.

Aunque esta última opción parece poco económica para la empresa, debemos recordar el costo de mantenimiento del inventario que oscila entre un 20 y un 30% anual, explicado en costos financieros, seguros, arrendamiento, mano de obra, mantenimiento, deterioro y obsolescencia. Por lo tanto, continuar almacenando estos productos, que ya han agotado casi completamente sus posibilidades de demanda, resulta, en la mayoría de los casos, una práctica frustrante, así como un costo adicional para la empresa. No se puede tener mercancía tipo C almacenada en espacios triple A.

Los países desarrollados están intentando controlar el problema de obsolescencia con la denominada “logística hacia atrás” (*Reverse logistic*), la cual consiste en montar un sistema logístico similar al de los materiales, procesos productivos y distribución de mercancías hacia el consumidor, pero esta vez partiendo del producto en manos del consumidor, del uso del empaque después de haber cumplido su objetivo, cómo devolver este empaque hacia una cadena productiva que lo pueda aprovechar como materia prima nuevamente y repetir el ciclo hacia adelante y hacia atrás cuantas veces lo permita el producto.

De esta forma, se pretende disminuir los costos productivos, así como aportar sistemáticamente al cuidado del medio ambiente. La logística hacia atrás también incluye el manejo de insumos y productos obsoletos. La decisión acerca del destino final no debe ser un trabajo aislado y temporal sino parte de un sistema logístico que, en forma dinámica, indique la salida más viable para la empresa de estos productos con un funcionario con poder de decisión que no permita crecer estos niveles tan indeseables.

En países como Alemania, las etiquetas de productos con el símbolo de reciclable son apetecidas por los consumidores, y el productor del artículo paga por anticipado un impuesto para la evacuación en todo el país de los empaques usados hasta su sitio de reutilización. Es muy común escuchar en las empresas a los administradores del inventario quejarse por la insuficiencia de espacio para almacenar la mercancía que se está recibiendo de proveedores, pero rara vez se detienen a pensar que gran parte de su espacio disponible está ocupado con artículos obsoletos.

Una vez más, queda demostrado que la mayoría de las empresas poseen bodegas suficientes para almacenar sus inventarios pero, por no poseer una política de depuración de obsoletos, se presenta saturación y mala utilización de los espacios. La existencia de un nivel alto de obsoletos en la empresa representa los llamados “bolsillos ocultos” de inventario, que en vez de considerarse desde el punto de vista financiero como activos, son realmente pasivos porque están consumiendo recursos de la empresa y no existen muchas posibilidades que aporten en un futuro algún beneficio. Adicionalmente, estos productos alteran indicadores importantes como rotación de inventarios, consumos promedios, etc.

En empresas que producen o comercializan productos de consumo, se debe activar un sistema de depuración de obsoletos simplemente generando un informe periódico que detalle todos los artículos que tienen 6, 12, 24 ó 36 meses sin movimiento, y determinar en cuál de estos parámetros se considera que el artículo pasa a ser obsoleto, bien sea por falta de demanda, por

pérdida de vigencia o por deterioro, y en ese instante tomar la decisión de darle de baja en el inventario.

La política de obsolescencia puede variar de una empresa a otra de acuerdo con la naturaleza de su inventario. Las empresas de otros sectores como metalmecánico, químico, construcción, etc., se pueden adaptar también a este sistema, evaluando cuidadosamente las posibilidades de demanda futura de sus productos y estableciendo su política de obsolescencia con plazos acordes al comportamiento de su demanda.

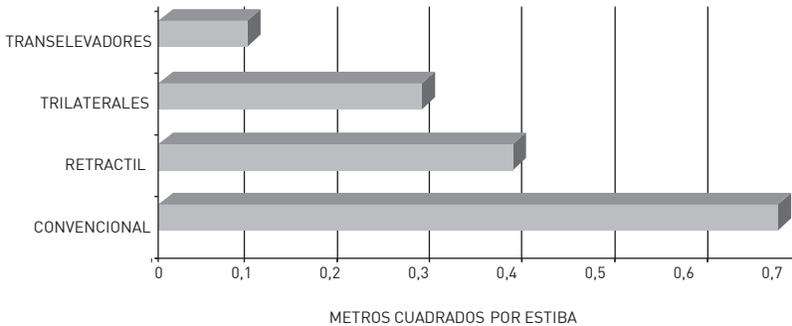
- **Aprovechamiento del espacio**

El factor de aprovechamiento del espacio se calcula partiendo del área aprovechada para almacenamiento dividida por el área total del almacén. El promedio de utilización del espacio de una bodega en nuestro medio es del 45%, es decir, de cada metro cuadrado de espacio en bodega, el 55% se debe destinar a pasillos, muelles, áreas de servicio como tránsito, empaque, devoluciones, recibo, despacho, etc. El 45% restante es el área que se utiliza efectivamente para almacenamiento de productos.

Actualmente se encuentran alternativas tecnológicas que aumentan considerablemente el factor de aprovechamiento del espacio, incluso a niveles del 80%. Estas tecnologías están compuestas por estantería supercarga de más de 12 metros de altura, con un pasillo estrecho entre ellas (1.8 metros aproximadamente) y que son abastecidas por montacargas de gran alcance (trilaterales), que no requieren girar para alcanzar estibas en ambos lados del pasillo.

Lo que condiciona el rendimiento del espacio en una bodega con estantería es el tipo de montacarga utilizado. Se puede tener desde una convencional con requerimiento de pasillo de 5 ó 6 metro de ancho, hasta transelevadores, que son equipos avanzados para surtir pedidos desde las estanterías y que solo requieren 1 metro de ancho en pasillo.

**Figura 12.** Aprovechamiento del espacio



**Fuente:** Manual técnico de almacenaje. MECALUX. 1998.

Este tipo de soluciones requiere una inversión mayor que la estantería convencional; sin embargo, ya se pueden encontrar algunas empresas que cuentan con este sistema y otras que contemplan, entre sus futuros proyectos de inversión, este tipo de soluciones.

Existen empresas que mantienen niveles de aprovechamiento del espacio del 50% o más, con el sistema tradicional de pasillo ancho con montacargas tradicionales, violando el espacio del pasillo, pero en realidad tienen cuellos de botella en sus operaciones para el tránsito y movilización de sus mercancías. El resultado final es un almacén poco eficiente. Es mejor destinar el espacio adecuado para las operaciones normales y mantener los pasillos despejados, los rincones limpios y solo almacenar mercancía en las áreas destinadas para ello.

Una práctica muy frecuente en las empresas ante la insuficiencia de espacio, es taponar con mercancía las áreas de tránsito, los muelles y demás espacios de servicio, dificultando enormemente la operación del almacén. Una solución a este problema es la que se explicó anteriormente, y es totalmente preventiva. Conocer de antemano el volumen de mercancía que se va a recibir, evaluar los espacios disponibles y, en caso de no ser suficientes, depurar los obsoletos que están ocupando los espacios que se requieren.

También se puede reubicar mercancía que esté ocupando espacios a medias y abrir así nuevos espacios. Las áreas de recibo de los almacenes no tienen gran capacidad, es por ello necesario programar las entregas de los proveedores a través de horarios exactos para cada entrega, de tal manera que no solo se conoce con anticipación la mercancía que se va a recibir, sino también la hora exacta.

Si, no obstante, continúa la insuficiencia de espacio, se debe buscar una alternativa más radical, como el alquiler, la ampliación o consecución de otra bodega, siempre y cuando estemos seguros de haber agotado todas las demás posibilidades. La empresa de hoy no desea contemplar en sus proyectos de inversión la construcción o consecución de bodegas, ya que en la mayoría de los casos estaría en contravía de la tendencia a racionalizar inventarios.

Para un Almacén de Clase Mundial, la organización física es uno de los factores críticos más importantes. Se debe tener un programa de limpieza, de organización y de mantenimiento de instalaciones que asegure la calidad de los artículos y la eficiencia en las operaciones. El verdadero aporte de la administración de un almacén a la rentabilidad de la empresa se explica, en gran parte, por la óptima utilización del espacio disponible, dado el costo actual de un metro cuadrado.



## 1 PASO

Reconocimiento de las operaciones claves del almacén

- Recepción
- Almacenamiento
- Despacho de mercancías
- Picking o surtido de pedidos

## 2 PASO

Reconocimiento de los sistemas de soporte y control del almacén

- Indicadores de Control
- Tecnología
- Inventario Físico
- Orden y aseo

## 3 PASO

Evaluación de procesos, procedimientos y recursos del almacén

- Procedimientos.
- El recurso humano.
- El entrenamiento para la gestión.
- Procesos externos (Manejo de terceros).
- Programa de auto mejoramiento
- Almacenamiento y manipulación
- Sistema de reabastecimiento
- Calidad del Inventario
- Organización Física

## 4 PASO

**Solución al cuestionario, diagnóstico, valoración y construcción del plan de acción**

- Solución al cuestionario
- Diagnóstico de la situación actual
- Calificación y posicionamiento del almacén
- Plan de acción y seguimiento



### 3.4. Paso Cuatro. Solución al cuestionario, diagnóstico y construcción del plan de acción

El resultado de la inspección física que acabamos de ver a través del análisis detallado de cada uno de los 10 elementos claves que determinan el desempeño de un almacén, debe arrojar una idea completa del estado actual; sin embargo, es normal que aún persistan algunas dudas de carácter puntual. Con el fin de tener a la mano todos los elementos necesarios para elaborar un diagnóstico general, se debe dar respuesta a un cuestionario que complementa la información obtenida en la inspección física.

El cuestionario es cualitativo y sirve como base para completar el diagnóstico del almacén. Este cuestionario está diseñado para todo tipo de almacenes, por esta razón es muy probable que algunas de las preguntas no apliquen a todos. En este caso, solo se debe dar respuesta a las preguntas que tengan aplicación para su situación particular.

#### Cuestionario

##### 1. Manejo de la operación y la información

1.1. ¿El sistema maneja en forma coherente y precisa las transacciones de entradas, salidas, traslados y demás conceptos de movimiento de mercancía?

SI  NO

1.2. El maestro de referencias maneja los siguientes campos:

Referencia <input type="checkbox"/>	Cantidad <input type="checkbox"/>	Valor <input type="checkbox"/>	Lote <input type="checkbox"/>
Localización <input type="checkbox"/>	Estado <input type="checkbox"/>	Disponible <input type="checkbox"/>	No disponible <input type="checkbox"/>
Cuarentena <input type="checkbox"/>	Obsoleto <input type="checkbox"/>	En vía <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>

1.3. La valorización del inventario se hace por:

El último costo  Promedio ponderado  Costo de reposición

Otro  Cuál \_\_\_\_\_

1.4. ¿Existe un módulo en el sistema para realizar el inventario físico que permita separar archivos a un corte determinado, ingresar datos físicos, establecer diferencias de inventario y elaborar ajustes?

SI  NO

1.5. Se tienen indicadores sobre conceptos básicos de inventario como:

Rotación	<input type="checkbox"/>	Valor de inventario	<input type="checkbox"/>
Entradas y consumos detallados	<input type="checkbox"/>	Meses de inventario	<input type="checkbox"/>
Nivel de obsoletos	<input type="checkbox"/>	Nivel de servicio	<input type="checkbox"/>
Ajustes	<input type="checkbox"/>	Rentabilidad	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>	Cuál	_____

1.6. ¿Se cuenta con un programa sistemático para la depuración de obsoletos?

SI  NO

1.7. La grabación de la información de movimientos se hace:

En lote  En línea

1.8. ¿Se reciben las devoluciones de clientes con la aprobación respectiva, las cantidades y los documentos claros?

SI  NO

1.9. Se tiene las referencias clasificadas en A B C por:

Orden de importancia  Por rotación  Por valor

1.10. ¿Se tiene un sistema de control de consumo FIFO para todas las mercancías?

SI  NO

1.11. ¿Se cuenta con un programa de vigencias que permita detectar a tiempo aquellas mercancías cuya vida útil está a punto de expirar?

SI  NO

1.12. ¿El almacén cuenta con WMS (Warehouse Control System)?

SI  NO

1.13 ¿Se conserva intacta la integridad de los documentos que soportan las transacciones del almacén?

SI  NO

1.14. El sistema para ubicación de mercancías utilizado es:

Posición asignada a cada referencia  Almacenamiento aleatorio

Combinación de las anteriores

1.15. ¿Maneja el sistema múltiples ubicaciones para la mercancía?

SI  NO

## 2. Procedimientos

2.1. Existen procedimientos escritos sobre:

Almacenamiento y manipulación de materiales  Recepción

Despacho  Toma física de inventarios

Manipulación de mercancía  Manejo de montacargas

Devoluciones

Otros  ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

2.2. ¿Existe un manual de funciones sobre los diferentes cargos del almacén con criterios de calidad y factores críticos de éxito de cada cargo?

SI  NO

2.3. ¿Son actualizados los procedimientos y entrenado el personal cada que cambia una operación?

SI  NO

2.4. ¿Se realiza en la práctica lo que dice en los procedimientos?

SI  NO

2.5. ¿Considera usted que los procedimientos son resumidos, claros y fáciles de entender?

SI  NO

### 3. Recurso Humano

3.1. ¿Cuál es el número de personas que laboran directamente en el almacén?

SI  NO

3.2. ¿Existen grupos informales claramente identificables?

SI  NO

3.3. Cuántas personas poseen el siguiente nivel académico:

Superior  Medio  Primaria  Ningún estudio

3.4. La composición del grupo es:

Número de mujeres  Número de hombres

#### 4. Entrenamiento

4.1. ¿Cuántas horas de capacitación en cursos de actualización y seminarios recibió el personal del almacén el último año?

---

---

---

4.2. ¿Existe un programa sistemático de entrenamiento para personal de almacén?

SI  NO

4.3. ¿Se cuenta con un programa de inducción para el personal que ingresa al área?

SI  NO

4.4. ¿Existe una o más personas de cuya memoria dependa parte de la información del almacén?

SI  NO

4.5. ¿Se tiene al personal del almacén entrenado para rotar por varios cargos dentro del área o existe especialización?

SI  NO

4.6. ¿Qué porcentaje del personal actualmente empleado cree usted que tiene la siguiente calificación según su desempeño?:

10%  6%  2%

#### 5. Manejo de terceros

5.1. ¿Existe un control al inventario en poder de terceros y se registran rápidamente los movimientos?

SI  NO

5.2. ¿Se realiza al menos una vez al año una auditoría a las instalaciones de los terceros?

SI  NO

5.3. ¿Se tienen actualizados los estándares de consumo en los procesos que se realizan a través de terceros?

SI  NO

5.4. ¿Considera usted que la empresa que le está realizando procesos externos cumple con sus estándares de calidad?

SI  NO

5.5. ¿Tiene la empresa un programa establecido para certificar proveedores?

SI  NO

## 6. Programa de automejoramiento

6.1. Enumere de 1 a 3 los principales problemas que tiene el almacén:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

6.2. ¿Qué áreas de la empresa tienen acceso al manejo de la información de inventarios?

---

---

---

---

---

6.3. ¿Está claramente definida la responsabilidad de cada área usuaria del almacén respecto al manejo de la información de inventarios?

SI  NO

6.4. ¿En qué porcentaje cree usted que se cumple esta condición?  
\_\_\_\_\_ %

6.5. ¿Existe liderazgo en las personas que administran el almacén?  
SI  NO

6.6. ¿Se hacen respetar en forma rigurosa las normas y procedimientos del mismo?  
SI  NO

6.7. ¿Se tienen metas y objetivos claros para el área?  
SI  NO

6.8. ¿Se evalúan periódicamente los resultados administrativos y de operación del almacén?  
SI  NO

6.9. ¿Se realizan autoinspecciones periódicas al almacén con un sistema de corrección de problemas con criterios de calidad?  
SI  NO

## 7. Almacenamiento y manipulación de mercancías en general

7.1. ¿Está el producto almacenado en arrumes uniformes de fácil conteo y organizado?  
SI  NO

7.2. ¿Se tiene toda la mercancía sobre estibas o plataformas que la aíslen del piso?  
SI  NO

7.3. ¿Se tiene una unidad de almacenamiento estándar?  
SI  NO

7.4. ¿Están los pasillos y rincones descubiertos y libres de obstáculos?

SI  NO

7.5. ¿Se atienden en forma inmediata cualquier deterioro del empaque o reguero de materiales?

SI  NO

7.6. ¿Se cuenta con los equipos idóneos y suficientes para la correcta manipulación de la mercancía?

SI  NO

7.7. ¿Están debidamente demarcadas las áreas de almacenamiento y los pasillos?

SI  NO

7.8. Cuántos de los siguientes equipos posee el almacén:

Montacargas

Estibadores manuales

Estibadores eléctricos

Carretillas o coches

Escaleras verticales

Escaleras tipo avión

Otros  ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

7.9. ¿Se tiene un programa de mantenimiento preventivo de los equipos del almacén?

SI  NO

## 8. Sistema de reabastecimiento

8.1. El sistema que se sigue para la reposición del inventario es:

Punto de reorden

Sistema MRP

Otro  ¿Cuál? \_\_\_\_\_

8.2. ¿Es revisada la cantidad teórica de una referencia cada vez que la cantidad física llega a cero?

SI  NO

8.3. ¿Cuál es el nivel de agotados del almacén?

SI  NO

8.4. Del valor total del inventario, ¿qué porcentaje corresponde a productos obsoletos?

SI  NO

### 9. Calidad del inventario

9.1. ¿Cuál es el sistema para la toma física de inventarios utilizado:

Inventario rotativo  Frecuencia

Inventario total  Frecuencia

Otro  ¿Cuál? \_\_\_\_\_

9.2. En el caso de tener inventario rotativo, ¿se tiene un cronograma establecido para la realización de los inventarios?

SI  NO

9.3. ¿Cuál es la confiabilidad de la información (v/r ajustes / v/r inv. teórico)

En pesos % \_\_\_\_\_ En unidades % \_\_\_\_\_ En referencias % \_\_\_\_\_

9.4. ¿Se tiene un equipo de personas que sea responsable por la calidad de la información?

SI  NO

9.5. ¿Se cuenta con una base de datos de las principales causas de diferencias en el inventario y se tienen planes de acción para corregirlas?

SI  NO

9.6. ¿Dispone el almacén de tecnologías de captura de información y de transmisión de datos?

Código de barras \_\_\_\_\_ Radio frecuencia \_\_\_\_\_ EDI \_\_\_\_\_

## 10. Organización física

10.1. ¿Cuál es el área total del almacén (a)?

---

---

---

10.2. ¿Cuál es el área utilizada para pasillos, muelles y servicios varios (b)?

---

---

---

10.3. ¿Cuál es el factor de aprovechamiento del espacio? 1- (b/a)

---

---

---

10.4. ¿Tiene el almacén muelles de carga y descarga? ¿Cuántos?

---

---

---

10.5. ¿Utiliza otro sistema para el recibo de materiales diferente a muelles para camiones? ¿Cuál?

---

---

---

10.6. ¿El recibo y el despacho de mercancía se realizan por puertas separadas o comparten el área?

---

---

---

10.7. ¿Existe un área separada para el almacenamiento de materiales inflamables, volátiles o explosivos?

SI  NO

10.8. ¿Existe un área de cuarentena para los materiales que entran a la planta antes de ser aprobados?

SI  NO

10.9. ¿Permiten las áreas de almacenamiento una identificación ágil del contenido y estado de la mercancía?

SI  NO

10.10. ¿Existe un sistema de recibo de producto que permita un fácil control y agilidad para el proveedor?

SI  NO

10.11. ¿Se tiene un sistema de conteo riguroso al momento del recibo del producto?

SI  NO

10.12. ¿Se arruma el producto uniformemente, siguiendo las normas de seguridad y de protección del mismo?

SI  NO

10.13. ¿El sistema de despacho de producto es ágil, seguro y de fácil control?

SI  NO

10.14. ¿Cuál es el número de unidades despachadas en un día?

---

10.15. ¿Cuál es el número de pedidos despachados en un día?

---

10.16. ¿Cuál es el horario para despacho de productos?

---

---

10.17. ¿Cuál es el horario de recepción de proveedores?

---

---

10.18. ¿Se tiene un espacio suficiente y un programa eficaz para la disposición de las basuras?

SI  NO

10.19. ¿Existe un control que limite el ingreso de personas ajenas a las áreas restringidas del almacén?

SI  NO

10.20. ¿Existe un sistema eficaz para el manejo de las basuras?

SI  NO

10.21. ¿Tiene el almacén un programa periódico para el control de plagas y roedores?

SI  NO

10.22. ¿Cree usted que las instalaciones del almacén fueron diseñadas en forma planeada técnicamente para tal fin?

SI  NO

### Observaciones

Para completar el cuestionario, se pueden redactar algunas observaciones si se considera necesario.

---

---

---

---

## Diagnóstico de la situación actual

Este es el tercer punto del método de Almacén de Clase Mundial. En este punto debemos conocer, con buen nivel de detalle, la situación presente en cuanto a los factores críticos se refiere. Se debe entonces elaborar un informe escrito de cada uno de los 10 elementos. Este informe debe ser breve y conciso mostrando, en forma real y sin ningún contenido especulativo ni ambiguo, la situación actual.

A pesar de que en este punto del análisis ya se tiene una radiografía completa del almacén, no se debe hacer nada por el momento respecto a los puntos a mejorar. El método va a mostrar en forma sistemática el momento oportuno y la manera adecuada de actuar.

Es importante resaltar en el informe que se realice de los aspectos en los cuales se requiere un plan de acción, que se debe tener mucho cuidado con la redacción de dicho informe. Resulta que en lo que va del ejercicio de evaluación de factores críticos, como son la organización, el manejo de la información, los procedimientos, etc., es muy probable que se encuentren fallas que se deben corregir y hay que escribirlas en el informe, pero de una forma positiva, que construya en vez de destruir.

En lo posible, se deben evitar frases como “no tiene, falta mucho, está muy mal, etc.”. Este tipo de redacción tiende a ser mal interpretada por las personas implicadas en el plan de acción y puede romper la buena comunicación entre los inspectores y los anfitriones del almacén evaluado. Se recomienda un informe que deje claramente la idea que hay que mejorar en aspectos puntuales y generales, pero con un sentido constructivo como las siguientes frases: “haciendo esto se mejora” “es necesario elaborar”... “se puede ser más eficiente si...”, etc.

## Calificación y posicionamiento del almacén

Este paso es muy importante, ya que consiste en resumir el estado general del almacén y llevarlo a una calificación cuanti-

tativa. Esta cifra representa en porcentaje el estado actual y nos muestra claramente qué tan cerca o tan lejos estamos del Almacén de Clase Mundial. El factor que vamos a hallar se denomina factor de posicionamiento.

El conocimiento de este factor por parte de la empresa y particularmente por las personas que, en forma directa, van a desarrollar el plan de acciones correctivas, es fundamental, ya que actúa como elemento de motivación y de reto, así como para las directivas un elemento de medición del desempeño del personal del almacén.

**Tabla 9.** Matriz Posicionamiento

ELEMENTO CLAVE	2	4	6	8	10	OBSERVACIONES
1. MANEJO DE LA OPERACIÓN Y LA INFORMACIÓN		x				
2. PROCEDIMIENTOS		x				
3. PERSONAL				x		
4. ENTRENAMIENTO			x			
5. MANEJO DE TERCEROS			x			
PROGRAMA DE AUTOMEJORAMIENTO		x				
ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN		x				
8. SISTEMA DE REABASTECIMIENTO				x		
9. CALIDAD DEL INVENTARIO		x				
10. ORGANIZACIÓN FÍSICA			x			

**Fuente:** Elaboración propia

La matriz que se utiliza para determinar el factor de posicionamiento resume los 10 elementos claves, y al frente propone una calificación de 2 a 10 en valores pares, así como una observación resumida de cada elemento en caso de ser necesaria. (Ver tabla No 2.3.).

Solo se requiere entonces apoyarse en los pasos anteriores como la inspección física, las respuestas del cuestionario y el diagnóstico general, para determinar qué calificación merece cada elemento clave colocando una "X" en la casilla correspondiente a los números 2,4,6,8 ó 10. En la tabla anterior se califi-

caron 5 elementos claves con “4”, otros 3 elementos con “6” y 2 elementos con “8”, que es una calificación buena.

El criterio que debe acompañar esta calificación debe ser claro y objetivo. Para ello debemos comparar la calificación con la tabla 10, la cual nos brinda una idea más clara del puntaje que se va a otorgar.

Tabla 10. Escala de calificación

ESCALA DE CALIFICACIÓN	IMPLEMENTACIÓN
10. EXCELENTE	EJEMPLO A SEGUIR
8. BUENA	COMPLETA
6. REGULAR	SATISFACTORIA
4. POBRE	PARCIAL
2. NADA	NINGUNA

Fuente: Elaboración propia

### Factor de posicionamiento

El resultado anterior es la herramienta esencial para el paso siguiente en la metodología del Almacén de Clase Mundial. Se trata de hallar el factor de posicionamiento **FP** para el almacén evaluado. Para calcularlo se utiliza la siguiente fórmula, donde **EC** significa Elemento Clave:

$$F = \frac{1x [(\# EC \geq 8) + 0.5x (\# EC = 6) - 1x (\# EC \leq 4)]}{\text{No. DE ELEMENTOS CLAVES (EC)}}$$

El factor de posicionamiento es igual al número de elementos claves con calificación superior o igual a 8 más 0.5 por la cantidad de elementos claves con calificación igual a 6, menos el número de elementos claves con calificación menor o igual a 4. Este resultado se divide por el número de elementos claves incluidos en la evaluación. No es estrictamente necesario que el número de factores críticos sea 10; si por algún motivo se considera que uno o más factores no justifican ser evaluados, simplemente se excluyen de la calificación y en la fórmula anterior se divide por los factores críticos evaluados.

En el ejemplo anterior el factor de posicionamiento es 15% negativo.

$$FP = \frac{(1 \times 2) + (0.5 \times 3) - (1 \times 5)}{10} = -15\%$$

Si bien esta fórmula premia aquellos elementos que tengan calificación superior, también es cierto que castiga aquellos cuyo cumplimiento no sea satisfactorio. Cuando se habló anteriormente de que el conocimiento de este factor, por parte de los involucrados en el mejoramiento, es un elemento de motivación, se hacía referencia a que se van a encontrar elementos calificados inicialmente con un 6 por ejemplo, pero que están a punto de pasar a un 8 con un esfuerzo mínimo.

Este tipo de avance en la puntuación individual de los elementos, tiene un efecto multiplicativo en la fórmula y el resultado final es un salto importante en el factor de posicionamiento y, a su vez, un reconocimiento importante para el personal que realizó el esfuerzo. El factor otorga calificación desde (-100%) hasta (+100%). En el caso del ejemplo anterior, significa que el almacén tiene (-15%), es decir, le faltan 15 puntos para llegar a cero y empezar a sumar puntos positivos.

Supongamos que después de un período de tres meses se realizó una nueva inspección y calificación a este almacén, y se encontró que se había trabajado fuertemente en el elemento clave "calidad del inventario", pasando de una calificación de 4 en la última inspección a 8 en la actual. Veamos cómo responde el factor a este esfuerzo del equipo del almacén, partiendo de la base que los demás elementos no presentaron variación.

$$FP = \frac{(1 \times 3) + (0.5 \times 3) - (1 \times 4)}{10} = 5\%$$

Esta nueva calificación de 5 puntos positivos le indica a la empresa que la metodología de Almacén de Clase Mundial está empezando a dar frutos y que ya se mejoró respecto a la última autoinspección. Sin embargo, queda una gran incógnita en este

ejemplo respecto a los otros 9 elementos claves que permanecieron iguales sin presentar ningún avance.

Una vez se calcule el factor de posicionamiento, se debe divulgar ampliamente entre el personal, explicar por qué se obtuvo esta calificación, en cuáles elementos claves están fuertes y en cuáles hay que trabajar duro para la próxima autoinspección. Adicionalmente, se debe fijar una meta acerca del puntaje que se desea obtener en la próxima autoinspección por parte de la administración. Esta meta se debe pegar en las carteleras, publicar en los periódicos de la empresa para que sea compartida por toda la organización y se genere un alto compromiso con este puntaje deseado.

Es importante anotar que hasta este momento no se ha realizado ninguna acción sobre los elementos a mejorar. El esfuerzo se ha centrado en el estudio y el conocimiento del estado actual del almacén.

## Plan de acción y seguimiento

Tabla 11. Plan de acción y seguimiento

DIAGNÓSTICO	ACCIÓN CORRECTIVA	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN	RESPONSABLE	SEGUIMIENTO FECHA %
<b>1. Organización física</b> Presencia de polvo y contaminación	- Procedimiento de aseo - Tapar accesos con malla tipo mosquitero	Agosto 30	- Jefe de almacén - Jefe de mantenimiento	Julio 30
<b>2. Calidad del inventario</b> Confiabilidad del 80% en pesos	Implementar sistema de inventario rotativo	Enero 30	Jefe de almacén	Noviembre 30
<b>3. Manejo de la información</b> - Falta indicador de nivel de servicio - Proceso de recibo ineficiente	- Crear indicador de cumplimiento en despachos y devoluciones - Rediseñar proceso de recibo de m/cía.	Enero 30	- Jefe de almacén - Jefe de aseguramiento de calidad	Octubre 30

DIAGNÓSTICO	ACCIÓN CORRECTIVA	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN	RESPONSABLE	SEGUIMIENTO FECHA %
<b>4. Sistema de reposición</b> Índice alto de agotados (6%)	Implementar sistema A,B,C de productos según rotación.	Noviembre 30	- Jefe de compras - Jefe de producción	Octubre 30
<b>5. Almacenamiento y manipulación</b> Deterioro de productos almacenados	Capacitar al personal del almacén en técnicas de almacenamiento y manipulación	Noviembre 30	Jefe de almacén	Octubre 30
<b>6. Procedimientos</b> Falta procedimiento de orden y aseo, de manipulación y de recibo de m/cía.	Elaborar procedimientos y capacitar al personal	Octubre 30	- Jefe de almacén - Jefe de calidad	Octubre 15
<b>7. Programa de automejoramiento</b> No hay metas claras	Establecer metas de nivel de servicio, exactitud de inventarios y cumplimiento de presupuesto	Noviembre 30	Jefe de almacén	Noviembre 20
<b>8. Manejo de terceros N/A (No aplica)</b>				
<b>9. Personal</b> Mejorar presentación personal Mejorar comunicación	- Mejorar dotación de uniformes - Inculcar hábitos de aseo - Implementar sistema de comunicación formal	Noviembre 30	- Jefe de almacén - Jefe de personal	Octubre 30
<b>10. Entrenamiento</b> No hay manual de entrenamiento	Documentar entrenamientos del personal en un manual de entrenamiento	Febrero 28	- Jefe de aseguramiento - Jefe de almacén	Noviembre 30

Fuente: Elaboración propia

El método de Almacén de Clase Mundial presenta en este punto el momento crucial de todo el estudio anterior, la radio-

grafía del almacén está completa, los aspectos a mejorar están identificados, se puede apreciar cómo, en varios casos, una causa está generando varios efectos, es decir, un factor crítico cuyo nivel sea muy bajo y requiera pronta atención está afectando otros elementos. En esta medida, solucionando un problema se adelantan acciones efectivas para otros problemas.

La forma de completar el cuadro es muy sencilla y se explica en el ejemplo. Se toma primero el diagnóstico que arrojó la inspección física más el cuestionario, se coloca una o varias palabras claves que describan el problema que se requiere atender. En la columna de acciones correctivas se coloca la acción que el evaluador considere que soluciona el problema en forma definitiva.

Es importante, en este punto, presentar soluciones bien estudiadas que sean sistemáticas para que el problema no se vuelva a repetir. Luego se propone una fecha de implementación para que el problema esté completamente solucionado, la cual no debe sobrepasar los seis meses. En la columna siguiente, se coloca el nombre de la persona o personas responsables de la solución, que deben ser nombres propios. Evitar al máximo responsabilizar áreas generales de la empresa; por ejemplo, la solución del problema de mala digitación es del área de sistemas.

Este tipo de compromisos está comprobado que no funciona en todas las empresas. Se recomienda colocar la responsabilidad en cabeza de una o dos personas. Las dos columnas restantes se utilizan para que el evaluador realice el seguimiento. Cada que lo haga en la fecha estipulada (cuadros resaltados), debe colocar el porcentaje de cumplimiento de la solución definitiva con el fin de poder evaluar si esta va por buen camino o es necesario apoyar al responsable.

Es probable que en determinada autoinspección al almacén se decida que no se calificará uno o más elementos claves. En el ejemplo anterior, el elemento “manejo de terceros” no se calificó, en este caso se coloca en el cuadro de acciones correctivas N/A (No aplica), pero es muy probable que en futuras autoinspecciones se tenga en cuenta dicho elemento.

Como se puede ver en el cuadro, hay todo tipo de problemas y de soluciones. Así mismo, en la columna de “responsables” no solo está el encargado del almacén sino también los jefes de otras áreas. En el caso eventual de que una acción correctiva sea a largo plazo, (más de 6 meses) se debe especificar en la columna de acción correctiva qué porcentaje de la solución debe completarse en los próximos seis meses, que debe ser el tiempo de la nueva evaluación al almacén.

La efectividad del método está comprobada siempre y cuando exista compromiso y, más que eso, participación por parte de la dirección de la empresa. Generalmente, las acciones correctivas implican cambios de procesos, cambios administrativos, movimientos de personal, consecución de equipos, mejoramiento de instalaciones, capacitación de personal, etc. En todos los casos se deben definir las prioridades en el plan de acción para evitar que en el transcurso de la ejecución del plan de acción se generen cuellos de botella al tratar intensamente de mejorar aisladamente un elemento clave mientras que otros no avanzan.

Es necesario entonces sincronizar las soluciones implementadas y, a través de un análisis de costo beneficio, seleccionar a cuál de los problemas que se identificaron se le dará prioridad, y así sucesivamente se indicará el orden de solución para cada elemento clave. Este orden se determina en la columna de fecha de implementación.

Generalmente, la solución de un elemento clave arrastra soluciones para otros elementos. Por ejemplo, el problema de errores en digitación se soluciona con la implementación de código de barras en el recibo y el despacho de mercancías. Esta solución mejora radicalmente el elemento “manejo de la información” en toda la cadena. Mejora también el elemento “calidad de la información”, así como otros elementos que integran el plan de acción.

El método de Almacén de Clase Mundial concluye con la realización periódica del seguimiento a las acciones correctivas en las cuales se comprometieron los responsables. Debe verificarse, en la fecha estipulada del seguimiento, que la implementa-

ción haya sido un éxito, que no sea una solución puntual sino sistemática, soportada en procedimientos y registros.

En el caso de que la implementación no esté totalmente terminada, debe existir una explicación acertada del incumplimiento, y en la columna de seguimiento se debe colocar la fecha y el porcentaje de implementación realizado hasta ese momento. Este porcentaje permite evaluar tanto la solución como las personas involucradas en la misma. En el caso anterior, se debe establecer una nueva fecha para revisar la implementación completa, es decir, un seguimiento sucesivo hasta realizar totalmente la acción correctiva.

La empresa que desee utilizar el método para alcanzar un Almacén de Clase Mundial debe ser consciente de la inversión necesaria para lograrlo. En algunos casos puede ser poco considerable, según el estado de desarrollo de cada uno de los elementos claves.

### Objetivos del Almacén de Clase Mundial

Los resultados que se obtienen de un Almacén de Clase Mundial trascienden más allá del área de inventarios, se convierte en una herramienta estratégica para la empresa, ya que son varias las áreas que obtienen servicios e información del almacén.

Entre otras ventajas, está la de ser el número uno en calidad de la información; en efecto, se obtienen niveles de confiabilidad superiores al 99%. Se consiguen procesos óptimos en las operaciones del almacén, con un elevado nivel de servicio y se disminuyen los costos de operación y administración, por la simplicidad de los procesos y por la disminución de los reprocesos.

Otras ventajas del Almacén de Clase Mundial son:

- **Puede competir en cualquier lugar.** Es un almacén calificado para ser benchmarking en cualquier lugar; está preparado para ser certificado por las normas internacionales de calidad y aseguramiento de procesos.
- **Todos y cada uno de sus miembros están orientados al mejoramiento continuo.** Por ser el elemento humano el eje fun-

damental de desarrollo y productividad, se manejan altos niveles de motivación y sistemas correctivos que consultan la causa raíz de los problemas, y no presentan soluciones superficiales. Todo el personal está orientado al mejoramiento continuo.

- **Es totalmente limpio y cada cosa está en su lugar.** Siguiendo el principio japonés de “las cinco eses”, se tiene un claro concepto de la utilidad de las cosas y del beneficio del orden como principio fundamental de administración.
- **Tiene metas bien definidas.** Es un almacén orientado a los resultados, se tiene bien claro la meta a conseguir, se puede cuantificar y evaluar su cumplimiento, además, es una meta compartida por todo el equipo de trabajo a través de una amplia y permanente divulgación. Cada miembro del equipo conoce cuál es su aporte a la misión de la compañía.
- **Bajos niveles de inventario.** Es un almacén eficiente, detecta rápidamente los obsoletos y se tiene una política para su pronta evacuación. Su sistema de reposición le permite optimizar el nivel de inventario de acuerdo con la demanda, evitando excesos y sobrecostos.
- **Facilita operación de las demás áreas.** Por estar orientado al servicio, todo el personal posee un alto nivel de sensibilidad, entiende que su función es facilitar el trabajo de las demás áreas y participa activamente en el concepto de empresa más que de área aislada.
- **Personal motivado por el ambiente que se ha creado.** Es un almacén limpio y ordenado. Esto genera un ambiente agradable de trabajo que se traduce en resultados positivos para la compañía.
- **Entregas a tiempo todas las veces.** La principal meta es el nivel de servicio; el cliente es lo más importante y a él hay que responderle siempre con calidad. No se puede aceptar una entrega incompleta o a destiempo. Todo el sistema está dirigido hacia el cumplimiento de los compromisos pactados. Al cliente hay que deleitarlo.

- **Crea efecto jalonador de las demás áreas.** Cuando se alcanza la meta de ser un Almacén de Clase Mundial, las otras áreas de la empresa entienden que la calidad es un buen negocio; si no han entrado en esta etapa, rápidamente se van contagiando de este estilo de trabajo y de cumplimiento. Los que antes no cumplían los requisitos, entienden que no es la vía correcta y desean copiar el nuevo sistema de trabajo y de aseguramiento de resultados.
- **Posee absoluta credibilidad dentro y fuera de la empresa.** La calidad no se puede concebir en forma parcial. Así como las personas pueden tener diferentes grados de credibilidad, esto ocurre también con las áreas de una empresa, el estilo es definitivo y los resultados lo comprueban. Un Almacén de Clase Mundial sobresale por su credibilidad y por ser modelo de imitación.



## Capítulo IV

### Exactitud en los inventarios

La calidad de los registros de inventario es uno de los factores críticos de éxito en la administración de un almacén. Aparentemente, es una operación que se desplaza a un segundo plano ante las necesidades apremiantes en las demás operaciones como recibo, despacho, almacenamiento, etc.

Actualmente se está descubriendo cómo esta actividad es la que más valor agregado genera en el almacén, ya que expande ampliamente sus beneficios hacia las demás operaciones. Es imposible realizar un ejercicio de despacho de mercancía en forma eficiente y confiable si los datos de inventario están errados. Igualmente, las demás operaciones encuentran un obstáculo en cifras que tienen variación frente a la realidad.

Sin embargo, el efecto más significativo de la mala calidad de los registros de inventario se refleja en todos los usuarios que tienen esta información dentro de la empresa. De hecho, gran parte de la gestión de ventas y distribución utiliza dicha información. Los compromisos comerciales que hacen los vendedores con sus clientes se basan en la información que tienen sobre la cantidad existente de productos, la programación de despachos también toma en cuenta los registros de inventario.

En el otro lado de la cadena, el área de compras parte de la base que los datos de inventario están correctos y actualizados para fijar la cantidad a comprar, la planeación de producción tiene en cuenta las cantidades existentes de materiales para su programación. El valor total del inventario con el que se cons-

truye el balance general de la compañía se apoya en los registros teóricos de inventario. Así sucesivamente se encuentran, a lo largo de toda la empresa, usuarios directos e indirectos de la información cuya labor se afectará considerablemente si los registros no son confiables.

Gran parte de las operaciones del almacén pasan desapercibidas para la empresa, pero la credibilidad que los usuarios tengan de los registros de inventario genera una imagen que puede establecer la diferencia entre una buena o una mala administración del almacén.

Anteriormente, los registros de inventario no se consideraban como un factor crítico de administración, debido a los grandes volúmenes de inventario que se manejaban en las empresas. En ese entonces el escenario era diferente al presente, el criterio que se aplicaba era “lo importante es que no haya agotados”. Hoy en día las empresas no desean tener su capital de trabajo invertido en materiales y productos para guardar, por esta razón cada vez son más bajos los niveles de inventario, incluso ya no se está hablando del concepto de rotación de inventario, sino de velocidad del inventario o de inventario cero.

En esta medida, ante cantidades tan pequeñas es más importante la confiabilidad en las cifras para evitar agotamientos o excesos de inventario, lo mismo que dificultades en las operaciones de abastecimiento y producción.

Una práctica generalizada en las empresas de nuestro medio era la realización de un inventario físico anual o semestral. Para hacerlo, se debían detener las operaciones si se deseaba un buen resultado. En un mercado cada vez más competido, es más costoso cada día sacrificar el servicio al cliente para realizar una operación interna como esta. Los clientes no están dispuestos a entender que la empresa suspenda sus servicios porque *está en inventario*. Realmente, es una práctica cada vez menos frecuente.

Adicionalmente, para cubrir todas las referencias a inventariar en el menor tiempo posible, se buscaban recursos en toda

la empresa, involucrando a personas que nunca antes habían realizado un inventario, como secretarías y asistentes de varias áreas. Para ellas, *el objetivo era terminar rápido en vez de hacerlo bien.*

Ante esta situación, los malos resultados no se hacían esperar: la falta de capacitación y entrenamiento, la saturación de personal en espacios limitados, la multitud de dudas e inquietudes sin resolver, etc., hacían que el caos y el desorden reinaran durante el proceso del inventario físico. En varios casos las diferencias finales del inventario se conocían varios meses más tarde, luego de angustiosas investigaciones, y los ajustes se realizaban sobre cantidades que ya habían tenido movimientos e incluso nuevas diferencias.

Todo este complicado panorama ha cambiado con la implementación del inventario rotativo. Además, siguiendo el método que se presenta a continuación, el cual, en seis pasos, nos lleva a un mejoramiento continuo en la calidad de la información de inventarios. El método parte de un cronograma en el que se divide el total del inventario en grupos de referencias que tengan características similares. Se puede tomar por marcas, tipos de producto, barrido de estanterías o simplemente selección aleatoria de referencias.

Se selecciona el personal ideal con un entrenamiento adecuado para realizar las funciones de toma física de inventario. Con un cumplimiento estricto de las fechas estipuladas para cada inventario, se van evacuando uno a uno, de tal modo que se garantice que todas las referencias serán contadas y ajustadas sus diferencias en el período de tiempo que se haya estipulado.

Una vez se realice la toma física, se digitan estas cantidades para tener un listado comparativo físico vs teórico. Las diferencias más grandes encontradas se investigan para hallar explicaciones lógicas y consistentes con las cuales se detectan las principales causas de las diferencias. Con estas causas identificadas, se elabora un plan de acción correctiva que nos garantice un mejoramiento continuo en el proceso, ayudado por indicadores de gestión. Por último, se debe hacer seguimiento a los re-

sultados para mantener una confiabilidad alta utilizando herramientas como las estadísticas que se presentan más adelante.

En forma similar a la metodología de Almacén de Clase Mundial, el mejoramiento continuo en la confiabilidad de inventarios requiere un método, ya que personalmente considero que es una forma ordenada y segura de obtener los resultados deseados.

Esta metodología resulta de las sugerencias que hacían los asistentes a los seminarios y cursos sobre inventarios en los diferentes auditorios en que presentaba mis teorías. Muchos de ellos me decían, después de terminado el curso, que les enseñara la mejor forma de aumentar la calidad de las cifras de inventario, ya que era uno de los mayores problemas en sus empresas. Después de investigar por un tiempo considerable y no encontrar información suficiente sobre este tema, me propuse elaborar el método que ahora presento y que asegura confiabilidad superior al 99% en pesos y 90% en referencias.

Los pasos a seguir en el método de exactitud en los inventarios son los siguientes:

1. Cronograma
2. Conteo físico
3. Análisis de diferencias
4. Identificación de causas comunes
5. Plan de acción
6. Indicadores
7. Seguimiento

Una de las ventajas más importantes de este sistema de realización de inventarios es el aumento de la confiabilidad de los registros y de acortar al máximo el tiempo entre la aparición de la diferencia y el ajuste de la misma. Este tiempo se considera crucial para la información confiable que esperan todos los usuarios de ella. A continuación se presenta detalladamente cada uno de los pasos a seguir en el método de inventario rotativo, con el fin de elevar la precisión de los registros de inventario.

## 4.1. Cronograma

El primer paso consiste en planear la toma física de los inventarios a través del tiempo. Se puede dar el caso en el que se desee cubrir todas las referencias existentes en un año, en 6 meses o menos, de acuerdo con el tamaño del almacén. Lo importante es establecer un orden a seguir. Se debe hacer énfasis en la forma estricta en que se debe dar cumplimiento al cronograma para establecer un criterio de disciplina y así obtener los resultados propuestos.

El cronograma debe elaborarse teniendo en cuenta la naturaleza del inventario. Existen unos materiales y productos más difíciles de contar que otros, no se debe hacer muy apretado el cronograma pero tampoco demasiado amplio. Se deben dejar algunos días como provisión ante eventualidades, como la prolongación involuntaria de un inventario, la demora en una investigación, etc.

Se debe evitar, en lo posible, que dos inventarios se realicen al mismo tiempo por el mismo personal. Esta actividad simultánea es causa de errores y omisiones. A continuación se presenta un formato sugerido de cronograma de inventario físico para una empresa textil. En él se divide el inventario en sus diferentes tipos, como telas crudas, teñidas, estampadas, etc.

**Tabla 12.** Cronograma de inventario Primer Semestre del Año 1

CLASES DE INVENTARIO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
TELAS CRUDAS						
TEAS ESTAMPADAS						
TELAS TEÑIDAS						
TELAS FINAS						
TELAS DE PROMOCIÓN						
TELAS DE SEGUNDA						

**Fuente:** Elaboración propia

Un axioma de inventarios sostiene que aquellas referencias de mayor movimiento y de mayor rotación, son las que presen-

tan mayores diferencias en el momento de un conteo físico. De acuerdo con este axioma, podemos utilizar la clasificación A B C para elaborar nuestro cronograma.

En la clasificación A estarán aquellas referencias que presentan una mayor rotación, generalmente se trata de un 10% de las referencias totales y generan el 70% del movimiento. En el grupo B estarán las referencias de un movimiento frecuente mas no intensivo, generalmente se trata del 25% ó 30% de las referencias y generan el 20% o el 25% del movimiento. En última instancia, están las referencias tipo C, las cuales representan el 60% ó el 70% del inventario y solo generan el 5% del movimiento.

Obviamente, se seleccionarán las referencias tipo A para realizarles un control más estricto, inventarios más frecuentes y un análisis más detallado de las diferencias. En segundo lugar, las referencias tipo B y, por último, las tipo C, a las cuales se les practicarán conteos esporádicos.

Es importante resaltar que se pueden encontrar referencias tipo C que tengan un alto costo unitario. En este caso, deben incluirse dentro de las referencias de tipo A y hacerle un seguimiento estricto. Como conclusión, se quiere centrar la atención del administrador en aquel segmento del inventario que potencialmente genera mayores problemas y que además representa las referencias más importantes. Se busca entonces dirigir el inventario físico a aquellos grupos de inventario que generen mayor valor agregado.

## 4.2. Conteo físico

Como se dijo anteriormente, el conteo físico debe ser realizado por personal entrenado y con buen conocimiento del inventario. Debido a la importancia de esta función, se deben seleccionar personas con buenas capacidades intelectuales y, en lo posible, con experiencia en estas tareas. La experiencia de almacenes con una confiabilidad alta en los registros de inventario, recomienda emplear al mejor personal del almacén en esta labor.

Para obtener un buen resultado en la toma física de inventario, es fundamental realizar un adecuado corte de documentos,

es decir, actualizar las últimas transacciones de las referencias a inventariar con el fin de que su saldo teórico refleje todos los movimientos realizados hasta el momento del inventario.

Un grave error sería efectuar el conteo físico y establecer diferencias entre el saldo físico y el saldo teórico cuando hay varias salidas del material sin registrar. En este caso resultaría un faltante, ya que el saldo teórico sería mayor que el saldo físico y se realizarían ajustes de inventario sin necesidad.

Es recomendable, en la medida de lo posible, elaborar el conteo físico a referencias que no estén en movimiento y, de esta forma, se puede tener un mayor control. En el caso de que sea estrictamente necesario realizar conteo físico a referencias en movimiento, se debe establecer un método de reconciliación para que las transacciones ocurridas durante el conteo queden reflejadas en el saldo físico final.

El personal que realiza el conteo físico debe estar entrenado y conocer bien que su función no solo se limita a contar; por el contrario, cuando se tenga al frente una referencia para su conteo, se debe revisar que la mercancía esté bien organizada, que no se encuentre mezclada con otra referencia, que su rótulo de identificación sea claro y esté correcto. Si es necesario, se debe reempacar la mercancía, reubicarla y terminar el proceso de conteo de dicha referencia solo cuando tenga una cifra confiable y esté seguro de que todos los elementos antes mencionados están en orden.

Es muy común realizar conteo físico a mercancías que requieren de un instrumento de medición para establecer la cantidad precisa. Regularmente se trata de balanzas, básculas contadoras, flexómetros, calibradores, etc. Se recomienda en estos casos realizar una calibración periódica de todos los instrumentos utilizados para tener una unidad de medida estándar y asegurar una mejor calidad en la toma física del inventario.

### 4.3. Análisis de diferencias

Antes de empezar un inventario físico, es necesario constatar que se haya cerrado el inventario anterior con el fin de no tener

más de un inventario en ejecución. Cuando se inicia un inventario y sin terminarlo se inician otros, se aumenta considerablemente el número de diferencias por investigar, se prolongan los tiempos de ejecución y se empieza a incumplir con el cronograma. Esta situación hace más difícil la conciliación del inventario y se genera un clima desfavorable para la concentración, tanto de las personas que realizan el conteo como para aquellas que hacen la investigación y elaboran los ajustes.

No todas las diferencias que resultan de un inventario físico requieren una investigación ni un análisis exhaustivo. El administrador de inventario debe ser consciente que cierto nivel de diferencias es “normal” en un inventario. *No existe un inventario cuya confiabilidad sea siempre del 100%* y los niveles superiores de la organización deben ser conscientes de ello.

En muchas empresas se establece entonces un porcentaje de diferencias en pesos o en cantidades, a partir del cual se considera que se debe buscar una explicación. Este será el criterio que defina los ajustes automáticos para las referencias cuya diferencia no alcancen dicho nivel y, a su vez, este parámetro dirá a cuáles referencias se les debe realizar un análisis que permita aclarar la situación que está generando dichas diferencias.

Las diferencias de inventario son más frecuentes en materias primas y semielaborados que en productos terminados. En este tipo de inventario, las empresas son más celosas y se investigan más a fondo las diferencias presentadas, ya que se trata de productos muy comerciales y atractivos para manejos irregulares. Generalmente, en productos terminados el parámetro de tolerancia para ajustes es cero.

Este criterio puede ser variable de un almacén a otro, de un tipo de inventario a otro, incluso de una referencia a otra. En algunos almacenes de la industria manufacturera se tiene como criterio diferencias del 2% en unidades. Este es el límite a partir del cual se considera que la diferencia se debe investigar. Sin embargo, estos parámetros se pueden ajustar haciéndolos más flexibles si los resultados del inventario lo requieren y cada vez

volverlos más pequeños, a medida que la calidad de la información vaya mejorando.

Al investigar las causas que generan diferencias de inventario, se encuentra generalmente una amplia variedad, y cada empresa tiene causas particulares de acuerdo con la naturaleza del negocio, el tipo de mercancía que almacena, la cultura empresarial y el nivel de capacitación de los usuarios del sistema de inventarios.

Sin embargo, existen algunas causas comunes que son inherentes al manejo de inventarios, donde el factor humano es un elemento del proceso: errores en despachos, errores en devoluciones, inexactitud en entrega de proveedores, errores en digitación, etc. A continuación se presenta una lista de las acciones más comunes para realizar un análisis adecuado de diferencias de inventario y en las que probablemente se encuentre la explicación correspondiente:

- Realizar un segundo conteo para verificar la cantidad física real.
- Analizar el movimiento de la referencia desde el último ajuste, haciendo énfasis en aquellos movimientos de cantidades iguales o similares a la diferencia.
- Revisar el corte de documentos para descartar la posibilidad de transacciones sin registrar.
- Realizar conteo físico a referencias similares. Es probable que se haya cometido error de confusión de referencias.
- Comparar la diferencia actual con la que se ajustó en el último inventario. Es probable que se haya ajustado una cantidad igual en sentido contrario, lo que explicaría el presente ajuste.
- Revisar que el factor de conversión esté correcto si este es utilizado para calcular el consumo.
- Finalmente, indagar a las personas involucradas con el inventario. Generalmente tienen información importante para hallar una explicación a la diferencia investigada.

Como regla general, se debe establecer que cada que la cantidad física de una referencia llegue a cero como causa del movimiento diario, sea revisada su cantidad teórica y elaborar el ajuste en ese momento si existe diferencia, pues así se tiene un control adicional muy fácil de realizar.

#### 4.4. Identificar causas

Una vez que se hayan investigado las diferencias y se identifiquen las causas que las generaron, se deben llevar a una base de datos, así se podrá ver claramente cómo existen causas comunes a varias diferencias y otras causas esporádicas. Regularmente se encuentra que el 80% de las diferencias son generadas por el 20% de las causas (ley de pareto).

Veamos el siguiente ejemplo a cerca del análisis de datos de inventario físico para la empresa ABC. S.A. El resultado de los inventarios físicos realizados en el primer semestre arroja los siguientes datos:

Valor del inventario total	\$ 102'500.000
Número de referencias inventariadas	672
Valor faltantes	\$ 10'502.000
Valor sobrantes	\$ 1'890.000
Total faltantes más sobrantes	\$ 12'392.000
Número de unidades inventariadas	69.500
Número de unidades con diferencia	26.310
No referencias con diferencia mayor del 2%	142
Días reales de inventario	135
No de personas en el proceso	2

El resultado de la investigación que se realizó sobre las 142 referencias que presentaron diferencias superiores al 2%, se muestra en el siguiente cuadro, donde se puede apreciar cómo solo a 17 referencias se les encontró una explicación satisfactoria, o sea el 12% de las referencias. Sin embargo, el valor de las diferencias explicadas asciende a \$ 9'902.924, que corresponde al 80% de las diferencias totales en pesos.

Tabla 13. Causas de diferencias de inventario

FECHA	REFERENC.	CANT.	VALOR	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
ENERO 10	25504	123	1'250.000	4550-4551	DOBLE ENTRADA
FEB. 25	68231	451	158.000		SALIDA SIN GRABAR
FEB. 26	44101	220	85.200	4371	ÚLTIMO AJUSTE (-220)
MARZO 10	55611	820	225.000	5669	CONFUSIÓN CON REF 55621
MARZO 10	55621	820	225.000	5669	CONFUSIÓN CON REF 55611
MARZO 25	87800	1500	2'656.000		REGUERO DE MATERIAL
MARZO 28	89211	160	85.000	8784-8790	DOBLE ENTRADA
MARZO 29	64555	220	63.320		DOBLE ENTRADA
ABRIL 2	33210	512	41.000		SALIDA SIN GRABAR
ABRIL 5	26640	532	1'166.120		DEVOLUCIÓN SIN REGISTRAR
ABRIL 10	56641	790	45.000		DEVOLUCIÓN SIN REGISTRAR
ABRIL 16	89709	1231	2'354.000		DEVOLUCIÓN SIN REGISTRAR
ABRIL 20	56615	630	120.000		DEVOLUCIÓN SIN REGISTRAR
ABRIL 30	52354	298	59.000		DEVOLUCIÓN SIN REGISTRAR
ABRIL 30	65462	890	1'084.020	8997-8855	DOBLE ENTRADA
MAYO 11	56987	580	123.010	9210	ERROR PROGRAMA AJUSTE
MAYO 13	26987	880	163.254	9740-9741	DOBLE ENTRADA
TOTAL	17	10.657	9'902.924		

**Fuente:** Elaboración propia

Además, se concluye que existen 7 causas de diferencias identificadas, de las cuales 2 (doble entrada y devolución sin registrar) son las más comunes. En total se explicaron diferencias por valor de \$ 9'902.924, de los cuales \$ 6'389.714 obedecen a las dos causas mencionadas, o sea un 64%. En este punto, la metodología de inventario rotativo arroja un gran resultado. Llevó al administrador de este inventario a identificar dos causas que generan la mayor parte de las diferencias de inventario. De esta forma se puede atacar el problema contando con las herramientas adecuadas.

Para completar la información relacionada con la investigación que se realiza a las diferencias y las causas encontradas, se pueden elaborar gráficas y llevar estadísticas que reflejen el comportamiento de la confiabilidad de los registros de inventario en varios períodos y establecer así una pauta de mejoramiento continuo.

## 4.5. Plan de acción correctiva

En muchos casos, lo más difícil de un problema es identificarlo. En este caso en particular, ya se tienen las causas que generan las diferencias de inventario bien identificadas y clasificadas de acuerdo con su importancia y, de esta forma, se puede centrar la atención en aquellas que son más representativas. En nuestro ejemplo tenemos que, de 7 causas identificadas, 2 son repetitivas, es decir, el 28% de las causas está explicando el 64% de las diferencias en pesos.

El análisis inductivo que se emplea en el ejemplo nos ha llevado a seleccionar entre 142 referencias con diferencias, 7 causas que se identificaron claramente y sobre las que se puede tomar una acción correctiva y, aún más, de estas 7 causas se señalan solo 2 causas como las más representativas y sobre las que se debe concentrar el esfuerzo que garantizará un mayor beneficio en confiabilidad de la información de inventarios.

Queda entonces en manos del administrador del inventario encontrar las acciones correctivas que eliminen, en forma definitiva, las causas identificadas. Se requiere implementar sistemas de solución que actúen siempre que ocurra el evento indeseado. Se debe establecer claramente el criterio de resolución y no se deben presentar soluciones parciales o aisladas que solo funcionen algunas veces o que no resuelvan el problema de raíz, de tal forma que no se presente de nuevo. Esta es la única manera de lograr un mejoramiento continuo.

En todos los casos, se deben documentar las acciones correctivas para que la solución que se implementó sea siempre consistente y no cambie cada que se presente nuevo personal a desempeñar esta función. La documentación se debe registrar en forma ordenada y clara, tal como lo muestra la tabla anterior. Se debe especificar la causa de la diferencia que se ha identificado plenamente, explicar la acción correctiva que se ha decidido implementar y quién será el responsable de su implementación.

De igual forma, se pretende garantizar que la corrección del problema sea definitiva haciendo un seguimiento de la solución

en el tiempo que sea convenido de acuerdo con la magnitud del problema y el tiempo requerido para su solución. En la fecha en la que se realice el seguimiento, se coloca qué porcentaje de la solución ha sido implementado hasta que el problema desaparezca y no se presenten de nuevo diferencias por esta causa.

Este sistema de solución a las diferencias tiene un gran valor también para efectos de capacitación de personal nuevo, ya que puede consultar las causas históricas de diferencias y adquirir elementos de juicio importantes para su desempeño.

Continuando con el análisis del ejemplo de la compañía ABC, se identificaron claramente dos problemas: la entrada doble de movimientos y las devoluciones sin registrar. Para efectos del ejemplo se presentan estos dos casos simples, pero sabemos que la realidad de las empresas presenta problemas más complejos y de difícil solución.

Una posible solución para el primer problema sería revisar el proceso de recepción de mercancía y de registro de las entradas, evaluar el método utilizado y el manejo de los documentos, así como la seguridad del sistema de cómputo. Se puede sugerir que, ya que las entradas vienen atadas a un número de orden de compra, el sistema no permita que se ingresen dos entradas diferentes con la misma orden de compra o, si lo permite, debido a entregas parciales del proveedor, que valide la cantidad pedida contra la entregada, y si la sobrepasa en un 10 ó 20%, se rechace la transacción.

En el segundo caso de las devoluciones sin registrar, se debe revisar también el proceso de recibo y registro de las devoluciones y seguramente también se verá fácilmente la actividad que está causando el error y de la misma forma se hallará una solución definitiva. En todos los casos se debe revisar el proceso para que la solución que se encuentre sea definitiva y no temporal.

#### 4.6. Indicadores

Los resultados que arrojan los inventarios físicos realizados se deben analizar en forma individual y también en forma conjunta, con el fin de establecer tendencias y verificar puntos

de consistencia de resultados. Estos indicadores contribuyen a cuantificar el problema de inventario si existe o medir el mejoramiento a través del tiempo. Los indicadores más importantes que se deben llevar son los siguientes:

**Confiabilidad en pesos:** Indica la calidad del inventario. Es la cifra que todo administrador de inventarios debe tener siempre en mente, ya que es su factor crítico de éxito. Es el resultado de dividir el valor de la diferencia absoluta de un inventario sobre el valor teórico del inventario.

$$1 - \frac{\text{VALOR DE DIFERENCIAS EN PESOS}}{\text{VALOR TOTAL DEL INVENTARIO}}$$

En el ejemplo de la compañía ABC sería:

$$1 - (12'392.000 / 102'500.000) = 0.88 = 88\%$$

Significa que la confiabilidad de los inventarios de la compañía durante el período fue del 88% en pesos.

Aunque el ejemplo anterior muestra los resultados para todos los inventarios realizados en el semestre, se pueden tener resultados por separado para cada clase de inventarios. Supongamos que la confiabilidad en pesos para los diferentes inventarios fue la siguiente:

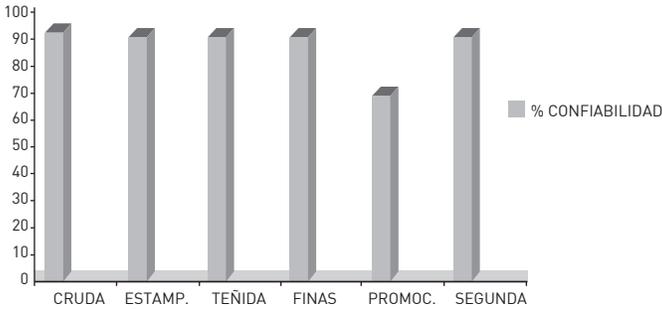
**Tabla 14.** Confiabilidad en pesos para inventarios

CLASES DE INVENTARIO	CONFIABILIDAD EN PESOS
TELAS CRUDAS	93%
TELAS ESTAMPADAS	90%
TELAS TEÑIDAS	91%
TELAS FINAS	92%
TELAS DE PROMOCIÓN	69%
TELAS DE SEGUNDA	91%

**Fuente:** Elaboración propia

Estos resultados se pueden apreciar y comparar mejor si se llevan a una gráfica. Veamos:

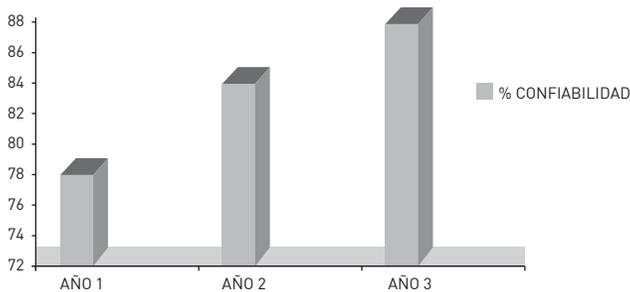
**Figura 13.** Confiabilidad de inventario en pesos. Primer semestre del año 1



**Fuente:** Elaboración propia

La gráfica muestra claramente que si bien el promedio de confiabilidad es de 88%, se presentan inventarios con un 93% y uno muy bajo con 69% de confiabilidad. Este análisis permite establecer comparativos entre inventarios y corregir aquellos tipos de inventario que presenten los niveles más bajos de confiabilidad. Otra forma muy útil de establecer comparativos es entre períodos. El ejemplo actual representa el resultado del primer semestre de 2000. Veamos el comparativo con ese mismo período de 1998 y 1999:

**Figura 14.** Comparativo de inventarios. Primer semestre del año 1 al año 3



**Fuente:** Elaboración propia

Se puede apreciar claramente la evolución positiva que ha tenido la compañía en materia de exactitud de los registros de inventario. Para efectos del comparativo por período, es importante recordar que solo se comparan inventarios iguales, es decir,

que el conteo físico se haya realizado a las mismas referencias en los períodos comparados.

En forma similar a la anterior, todas las estadísticas presentadas a continuación pueden apreciarse mejor si a las cifras se adjunta una gráfica como las que se presentaron anteriormente.

**Confiabilidad en unidades:** Es un dato igualmente importante para conocer la calidad del inventario. Este cálculo tiene sin embargo una limitación cuando se trata de analizar un inventario en el que se han contado varias referencias con diferentes unidades de medida. En referencias similares es mucho más representativa. Se trata de aplicar la misma fórmula anterior de la confiabilidad en pesos pero, en este caso, con las unidades inventariadas, así:

$$1 - \frac{\text{NÚMERO DE UNIDADES CON DIFERENCIA}}{\text{NÚMERO DE UNIDADES INVENTARIADAS}}$$

En la compañía ABC sería:

$$1 - (26.310 / 69.500) = 0.62 = 62\%$$

Significa que la confiabilidad de los inventarios fue del 62% en unidades.

**Confiabilidad en referencias:** Es una prueba de fuego para la exactitud del inventario. Con este cálculo se determina el porcentaje de referencias que están completamente exactas, ignora si la diferencia que se presenta es de una unidad o de mil unidades. Si el resultado es demasiado bajo. En este caso se quiere saber del total de referencias inventariadas cuántas presentan diferencias, así:

$$1 - \frac{\text{NÚMERO DE REFERENCIAS CON DIFERENCIA}}{\text{NÚMERO DE REFERENCIAS CONTADAS}}$$

En el ejemplo sería:

$$1 - (142 / 672) = 0.79 = 79\%$$

Significa que el 79% de las referencias inventariadas no presentan diferencias.

Es importante resaltar que la confiabilidad en pesos se debe calcular sobre el 100% de las diferencias; en cambio, la confiabilidad en unidades y en referencias se debe calcular sobre el criterio de diferencias mayores al parámetro seleccionado previamente 2%. Lo anterior obedece a que la naturaleza de la mercancía inventariada es variable, y no es raro encontrar productos como balines, tornillos, etiquetas, etc., y, en fin, productos de muy bajo valor unitario en los cuales una diferencia grande en unidades no es representativa en pesos.

**Diferencias con explicación:** Consiste en hallar un índice del valor de las diferencias cuya investigación ha tenido éxito y se ha encontrado la causa. En este caso se divide el valor de las diferencias explicadas sobre el valor del inventario total, así:

$$\frac{\text{VALOR DE DIFERENCIAS CON EXPLICACIÓN}}{\text{VALOR DE DIFERENCIAS TOTALES}}$$

En la compañía ABC:

$$9'902.924 / 12'392.000 = 0.80 = 80\%$$

Significa que el 80% de las diferencias en pesos que arrojó el inventario físico tiene una explicación satisfactoria y sus causas han sido registradas para actuar sobre ellas.

Adicionalmente, se pueden presentar más estadísticas, como el número de referencias inventariadas por día, el número de referencias a las que fue necesario realizarle segundo conteo, el ajuste neto, que es el resultante de restar los faltantes menos los sobrantes, la confiabilidad neta, el número de referencias contadas por persona, el cumplimiento del cronograma, etc. En la compañía ABC se contaron, durante el semestre, 672 referencias en 135 días, lo que arroja un rendimiento de 5 referencias por día entre dos personas. Es realmente bajo el resultado y se debe revisar la forma en que se está realizando este inventario.

En empresas manufactureras se puede establecer por separado la confiabilidad del inventario de materia prima, productos en proceso y producto terminado. Es aconsejable ya que el proceso de recepción, almacenamiento y despacho es diferente por tipo de inventario. De todas las estadísticas anteriores se puede extraer un mayor beneficio si se utilizan como comparativos entre inventarios y entre períodos.

#### 4.7. Seguimiento

La labor del administrador de inventario debe sobresalir por su alto grado de compromiso con la confiabilidad de los registros, y para obtenerla debe verificar continuamente que el cronograma de inventarios se esté cumpliendo en forma estricta, que solo se realice un inventario a la vez y que todos los ajustes y las investigaciones estén debidamente aprobadas antes de cerrar el inventario y empezar el siguiente.

Debe ser un vocero del almacén ante las demás áreas de la empresa que, como usuarios de la información, están causando diferencias de inventario por errores u omisiones en sus transacciones. Debe ser un agente activo de capacitación permanente en todo lo relacionado con el tema de inventario, haciendo especial énfasis en la comunicación de las soluciones implementadas a las causas de diferencias identificadas.

Un elemento fundamental para la buena confiabilidad de los registros de inventario es el programa de inventario físico sistematizado, claro está que esto depende del tamaño de la empresa y de los recursos disponibles, pero es deseable, como mínimo, tener un software que sea capaz de manejar conteos físicos, captura de archivos con saldos teóricos inmovilizados mientras se realiza el inventario, que establezca comparativos entre saldos físicos y teóricos, que permita corregir entrada de saldos físicos, que ejecute ajustes con previa autorización y que contenga datos estadísticos extraídos del mismo inventario.

Por último, el administrador de inventarios debe fijarse metas claras de confiabilidad de la información. Seguramente, al prin-

cipio encontrará grandes diferencias de inventario y, por consiguiente, una confiabilidad muy baja; sin embargo, a través del método propuesto de inventario rotativo verá un mejoramiento continuo acelerado, lo cual tendrá un efecto psicológico positivo, tanto en su grupo de trabajo como en los usuarios del sistema y cada vez estarán más cerca las metas propuestas.

Debe recordarse que un Almacén de Clase Mundial está trabajando con confiabilidad en los registros de inventario superiores al 99% en pesos, y al 90% en referencias. Esta puede ser una buena meta para evaluar las bondades del inventario rotativo. Como es natural, ningún sistema funciona solo o aislado de los demás y este no es la excepción. El éxito del método de inventario rotativo no se puede garantizar si los sistemas alternos que suministran la información al inventario no son consistentes y confiables.

Se requiere que todas las transacciones de inventario que se realizan sean registradas en el sistema correctamente y en el menor tiempo posible. Lo mejor es tener un sistema en línea, es decir, estar registrando los diferentes movimientos justo en el momento en que suceden y no una hora, un día o una semana más tarde. Se debe garantizar la integridad de los documentos que soportan las transacciones, así como tener un sistema de cómputo para inventarios validado, con el fin de descartar posibles errores en el software.

Los anteriores requisitos son indispensables para mejorar la calidad de la información, pero esta no se conseguirá si la mano de obra que los suministra no está capacitada y entrenada adecuadamente en esta labor. La búsqueda permanente de mejoramiento de las cifras de inventario está llevando a las empresas a invertir en tecnologías de captura automática de información, para evitar los errores en digitación que son la causa de gran parte de las diferencias de inventario.

Así mismo, las normas que aseguran la calidad de los procesos están permitiendo que en un futuro se tengan cifras "auto-soportadas", es decir, ausencia de errores y omisiones que generen diferencias; por lo tanto, no será necesario recurrir a toma física de inventarios porque siempre estarán buenos.



## Conclusiones

El lector puede tener una idea muy clara de lo que es un Almacén de Clase Mundial en este momento, debe saber que en cierto modo el camino de la competitividad en administración de centros de distribución y almacenes es largo, pero se hace claro cuando se tiene un método para lograrlo.

No importa qué tan lejos o cerca estemos en nuestras empresas de tener un almacén de esta categoría, lo importante es que tenemos en este material una metodología sencilla, basada en un principio fundamental del éxito que es el sentido común. No pretendo con este libro presentar soluciones mágicas e inmediatas a los problemas de los almacenes, pero sí una forma sistemática y segura de alcanzar resultados y desempeño superior.

Es importante entender que, para alcanzar un Almacén de Clase Mundial, no se requiere ser una empresa grande y poderosa. Cualquier empresa o hasta microempresa que lo desee puede implementar esta metodología, ya que no requiere alta inversión para lograrlo, solo la decisión de alcanzar un mejoramiento continuo y el compromiso de la administración para apoyar los cambios en procesos y estructura necesarios.

En la medida en que más y más empresas emprendan el camino a mejorar definitivamente el almacén o centro de distribución, así como su gestión de inventarios, todos los actores en la cadena de abastecimiento seremos los beneficiados, ya que se tendrá mayor eficiencia y los niveles de inventario serán menores a lo largo de la cadena logística.

No solo el sentido común es necesario para ser *benchmarking* en inventarios. Es fundamental la capacitación de nuestra mano de obra. Tenemos que creer en lo nuestro y entender que somos capaces de alcanzar altos estándares de eficiencia y de competitividad. El ejemplo de Japón es bueno para nosotros, ellos no poseen recursos naturales, no son autosuficientes y, por esta razón, fincaron sus esperanzas, su futuro y su porvenir en la capacitación de su mano de obra, creyeron en su gente, porque para hacer un producto de calidad se requieren manos de calidad.

En el presente estudio se toma parte de las buenas prácticas de manufactura y de la norma ISO 9000. A mi modo de ver las cosas, estas metodologías son diseñadas en países desarrollados para culturas desarrolladas. Nosotros debemos interpretar estas normas, tropicalizarlas y adaptarlas a nuestra propia cultura, ya que si se intenta implementarlas literalmente puede presentarse un choque cultural que los niveles inferiores de la organización, que son los encargados de ejecutar estas normas, no serían capaces de asimilar.

Dichas normas nos presentan grandes avances en nuestro camino de desarrollo, nos enseñan una mejor forma de hacer las cosas, nos muestran lo que hay que hacer para ser competitivo, así como los resultados deseados por los clientes externos respecto a nuestros procesos y nuestros productos.

Para aquellas personas que después de leer este libro deseen implementar esta metodología en su empresa, se recomienda, en primera instancia, capacitar a las personas que van a participar en la implementación del Almacén de Clase Mundial. Se debe preparar un curso teórico de la idea principal que se busca con esta implementación y en qué consiste el método. Recuerde que son ellos los que van a ejecutar la norma, los que tocan el producto, los que hacen la calidad. Sin esta capacitación inicial, el resultado puede ser diferente al esperado y convertirse en una práctica frustrante. No ahorre esfuerzos en la parte de educación, ya que los recuperará con creces en la fase de implementación.

Una vez que se tome la decisión de implementar el método, usted ha decidido ser competitivo en materia de gestión de inventarios y de administración de centros de distribución. Si ya tiene el apoyo de la gerencia, no olvide la buena capacitación al personal que participará en la implementación.

Seleccione personas con liderazgo, personas de avanzada, capaces de romper paradigmas, verdaderos agentes de cambio capaces de convertir la crisis, la inestabilidad y hasta la presión en algo positivo. Por último, permita el empoderamiento de estas personas. Nadie conoce mejor su trabajo que aquel que lo desempeña. Facilite la generación de nuevas ideas y en un ambiente de creatividad escuche la opinión de todos sus empleados.

Realice un seguimiento de cerca de la implementación. No permita que se desvíe del curso normal que puede consultar en este libro. Realice adaptaciones o modificaciones del presente estudio si lo considera necesario para que funcione en su empresa, porque este método es general, pero cada empresa tiene su propia cultura. Recuerde que la cultura es a una empresa como la personalidad es a un individuo, por tal razón, no existen dos empresas iguales así como no existen dos personas iguales.



## Bibliografía y Cibergrafía

C.D.J., W. ( ). *Inventory Control and Management*. Ed. John Wiley & Sons Inc.

Creed H., J. ( ). *Complete guide to warehouse management*. Ed. Prentice - Hall, Inc.

Gitman, L. ( ). *Fundamentos de Administración Financiera*. Ed. Harla.

(1994). *Situación y perspectivas de la logística en Colombia para el sector de consumo masivo*. I.A.C. & Andersen Consulting.

( ) Publicación "Código 770". I.A.C. 26, 28 y 32.

(1994) Publicación "EDI". I.A.C.

(1994). Publicación "EDI y Código de barras". I.A.C.

Kiva Systems. (2014). En línea. <http://www.kivasystems.com/>

Lamprecht L., J. (1992). *ISO 900. Preparing for Registration*. ASQC Quality Press

Mecalux. (1998). *Manual técnico del almacenaje*.

Mulcahy E., D. (1994). *Warehouse distribution & operations handbook*. Ed. McGraw-Hill, Inc.

Orlicky, J. ( ). *Material Requirement Planning*. Ed. McGraw Hill Books Company.

Robeson F, J & Copacino, W. (1994). *The logistics handbook*. Andersen Consulting.

Roy L. Harmon (1993). *Reinventing the warehouse*. Andersen Consulting.

( ). Paletizar: Manejo eficiente de mercancías. IAC.

Rozo V., A. (2013) *Gerencia logística: estrategia y análisis en la cadena logística*. Fondo editorial Esumer; Fundación Universitaria Esumer.

Schaefer (2014) En línea: *Highly-Efficient Order Picking for Rapid Distribution*



## Sobre el Autor del Capítulo II y Editor

### **ALEJANDRO ROZO VILLEGAS**

Ingeniero de Procesos de la Universidad Eafit, Especialista en Gerencia del Ceipa. Executive MBA del Centro de Estudios Financieros de Madrid (España). Magister en Negocios Internacionales de la Institución Universitaria Esumer.

Cuenta con amplia experiencia en venta directa en las operaciones logísticas para las organizaciones, entre ellas el Grupo Nutresa.

En estos años, ha mantenido una actividad académica importante para la logística y los negocios internacionales, siendo docente de cátedras como: gerencia logística, gestión integral de los procesos logísticos, compras e inventarios, entre otras.

Fue elegido como Mejor Docente de pregrado de la Institución Universitaria Esumer en el año 2013.

Ha participado en ponencias internacionales como: Simulación en MatLab de una Estrategia de Penalización del Modelo Estocástico de Inventarios para una Empresa Manufacturera en el Congreso de Formación y Modelación en Ciencias Básicas (Universidad de Medellín); así mismo, con la ponencia: Distribución de Probabilidad del Costo Total del Inventario a partir de un Modelo de Revisión Periódica con Demanda Incierta.

En su ejercicio profesional, diseñó los posgrados logísticos (especialización y maestría), de la Institución Universitaria Esumer. Actualmente dirige ambos programas y se perfila como consultor en logística con énfasis en integración de procesos.



Impreso por Editorial L. Vieco S.A.S.  
PBX: 448 96 10 - Medellín - Colombia

