

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

Propuesta para la optimización
del manejo de inventarios de repuestos por Kaizen

Trabajo de Graduación presentado por
Priscilla Suley Córdova Jui
para optar al grado de
Licenciada en Ingeniería Industrial

Guatemala

2004

Propuesta para la optimización
del manejo de inventarios de repuestos por Kaizen

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

Propuesta para la optimización
del manejo de inventarios de repuestos por Kaizen

Trabajo de Graduación presentado por

Priscilla Suley Córdova Jui

para optar al grado de

Licenciada en Ingeniería Industrial

Guatemala

2004

RESUMEN

El presente trabajo de graduación se realiza para una distribuidora de repuestos que desee mejorar su sistema de almacenaje. La finalidad es llegar a una propuesta que se base en una filosofía de calidad fácil de aplicar y con resultados positivos que ayuden a optimizar el manejo de inventarios, ya que estos son el activo más valioso de una distribuidora. Esta filosofía es el Kaizen, y se enfoca primordialmente en la técnica de las Cinco S y la gerencia visual.

Antes de formular la propuesta se presenta un marco teórico respecto a los inventarios y su manejo. También se presenta la filosofía Kaizen y las técnicas e instrumentos que la forman.

Luego se hace una breve mención de la situación actual de la distribuidora para luego exponer la propuesta que ayude a solucionar los problemas de almacenaje y a los problemas que atacan a todo inventario de repuestos.

OBJETIVOS

1. General
 - a. Proponer una metodología que optimice el manejo de un inventario de repuestos y que esté apoyada en la filosofía Kaizen.
2. Específicos
 - a. Definir la importancia de un buen manejo de inventario.
 - b. Identificar los factores que causan problemas en el manejo de inventarios.
 - c. Explicar la filosofía Kaizen y las técnicas que lo conforman.
 - d. Proporcionar un ordenamiento de las piezas de repuestos que sea flexible y donde se pueda aprovechar al máximo el recurso físico del área de bodega.
 - e. Identificar soluciones prácticas a los problemas principales que afectan a cualquier inventario de repuestos, como los son el exceso o la falta de existencia y el inventario obsoleto.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN.....	iv
OBJETIVOS	v
LISTA DE CUADROS	viii
LISTA DE GRÁFICOS.....	ix
Capítulos	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MANEJO DE INVENTARIOS DE REPUESTOS	3
A. Inventario de repuestos	3
1. Definición	3
2. Importancia	3
B. Costos de los inventarios.....	4
1. Costos de pedido.....	4
2. Costos de almacenamiento	4
3. Costos de escasez	4
C. Metas del manejo de inventario.....	4
1. Mejorar la cobertura	4
2. Reducir la inversión	4
3. Identificar y dar de baja repuestos obsoletos.....	4
4. Reducir las compras de emergencia	5
5. Reducir las ventas perdidas	5
6. Maximizar el rendimiento de los pedidos de reposición de existencias	5
D. Riesgos del inventario	5
E. Sistemas de control de inventario de repuestos	5
F. Método de almacenamiento Toyota	6
III. FILOSOFÍA KAIZEN.....	7
A. Antecedentes	7
B. Aportes a la Calidad	7

	1. Frederick Taylor	7
	2. Walter Shewhart	8
	3. Joseph Juran	8
	4. Edwards Deming	8
	5. Philip Crosby	9
	6. Armand V. Feigenbaum	10
	7. Kaoru Ishikawa	10
	C. Kaizen y Masaaki Imai	11
	1. Definición	11
	2. Técnicas e Instrumentos de Kaizen	13
IV.	CARACTERÍSTICAS DEL MANEJO DE INVENTARIO DE REPUESTOS	18
V.	PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL MANEJO DE INVENTARIO	19
VI.	RESULTADOS ESPERADOS	27
	A. Principales problemas de un inventario de repuestos y sus soluciones Kaizen	27
	B. Otras aplicaciones de Kaizen sobre el inventario de repuestos	28
	C. Resultados alcanzados en otras empresas al utilizar Kaizen	28
	1. Aumento de la productividad: Nissan	28
	2. Acortamiento del tiempo de espera: Bancos	28
	3. Reducción de inventarios: Mitsubishi –Chrysler	29
VII.	CONCLUSIONES	30
VIII.	RECOMENDACIONES	31
IX.	BIBLIOGRAFÍA	32

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Clave de las zonas de almacenaje.....	20

LISTA DE GRÁFICOS

Figura	Página
1. Distribución de las zonas de la bodega	21
2. Numeración de las casillas	22
3. Ejemplo de líneas indicadoras en el piso	23
4. Cronograma propuesto de ejecución	25
5. Organigrama propuesto	26

I. INTRODUCCIÓN

En las distribuidoras de repuestos el inventario juega un papel trascendental pues representa el producto que se comercializa y que genera los ingresos. A pesar de su importancia, llevar un adecuado manejo y control sobre éste es una tarea bastante complicada y susceptible a factores de diversa índole, desde limitaciones de recursos hasta fluctuaciones en la demanda del producto o productos.

El manejo de inventario está asociado con tomar las mejores decisiones posibles para controlar el inventario y evitar problemas. Esto incluye las teorías, técnicas y principios que se deben aplicar para lograr un alto nivel de eficiencia y rentabilidad. En el caso de un inventario de repuestos, para lograr la máxima rentabilidad se debe tener disponibles las partes para vehículos cuando el cliente los necesite. Esto es una tarea complicada, especialmente si se toma en cuenta que los modelos de vehículos cambian año con año y existen aun variaciones dentro de la misma línea de vehículos. Por esta razón muchas concesionarias llegan a tener un alto inventario de una gran variedad de piezas de diversas formas y tamaños, lo cual dificulta el almacenaje. Aunado a esto, un inventario de repuestos se enfrenta a otros tres problemas principales: la obsolescencia, una mala mezcla que representa falta de existencias y por tanto ventas perdidas, y un exceso de existencias.

Como forma de atacar estos problemas, se buscó una filosofía de calidad que fuera efectiva. Se seleccionó la filosofía Kaizen, corriente que inició en Japón después de la Segunda Guerra Mundial y cuyos resultados en ese país han sido notables, llevándolo a alcanzar un gran poder económico en el ámbito mundial. La filosofía Kaizen promueve la mejora continua en todos los ámbitos y es aplicada con frecuencia por muchos de nosotros sin siquiera darnos cuenta. Esta filosofía reúne un conjunto de técnicas, conceptos claves y prácticas que facilitan y optimizan los procesos y, en consecuencia, mejoran la productividad, la calidad y la flexibilidad.

La realización del Kaizen requiere de un alto compromiso de todo el recurso humano, principiando por el de la gerencia. Además, se debe hacer por etapas, aplicando primero los conceptos más básicos. La presente tesis planteará una propuesta de optimizar el manejo de inventario enfocada en las técnicas de las Cinco S y la administración visible. Esta optimización debe ayudar a proveer un mejor aprovechamiento del área de bodega y facilitar las tareas como compras, recolección y abastecimiento de piezas.

El estudio presentado en este trabajo de graduación se basa en una distribuidora de repuestos en donde se manejan cuatro marcas e inventarios distintos.

Como parte de la propuesta se presenta un marco teórico tanto del manejo de inventario como de las características que componen la filosofía japonesa Kaizen. Además se hace énfasis en la técnica de las Cinco S y la imagen visual ya que estos son el fundamento de la propuesta realizada. Se ha descrito brevemente la situación y manejo actual de los inventarios de repuestos ya que es necesario encontrar un sistema que mejor se ajuste a sus características actuales y que solucione los problemas existentes. La propuesta es descrita en el Capítulo V y los resultados que se pretenden alcanzar en el Capítulo VI.

II. MANEJO DE INVENTARIOS DE REPUESTOS

A. Inventario de repuestos

Los inventarios juegan un papel fundamental en las empresas, sobre todo en aquellas cuya razón de ser es el comercio de productos. Es este el caso de las distribuidoras de repuestos. Por ello, es indispensable mantener los niveles que garanticen que el proceso de venta sea fluido y que la mayor parte de la demanda sea satisfecha. Sin embargo, se debe tener en cuenta que el control sobre las piezas almacenadas puede ser bastante complicado y hasta caro para las empresas. Por lo tanto, a las distribuidoras de repuestos les interesa o debería interesar minimizar su inventario y optimizar su manejo, ya que esto ayuda a reducir los costos.

1. **Definición.** Inventario se puede definir como el conjunto de existencias de todo producto o artículo que se maneja dentro de la organización. En una distribuidora de repuestos el inventario es la colección de repuestos que se mantienen para la venta, aunque no se limita a esto. Un sistema de inventario es el conjunto de procedimientos, políticas y controles que supervisa los niveles de inventario, determina qué niveles deben mantenerse, cuándo hay que reabastecer y de qué tamaño deben ser los pedidos.

2. **Importancia.** Los inventarios más que ser un fin en sí mismos, son un medio para lograr los siguientes objetivos dentro de las empresas:

a. **Satisfacer la demanda de productos.** Si los repuestos están disponibles cuando se necesitan, generan utilidades para la empresa y mejoran la percepción de los clientes. Sin embargo, dado que la demanda futura es variable y no se puede conocer con exactitud, no se puede mantener solamente la cantidad necesaria para satisfacerla en el momento justo. Es por eso que se debe mantener cierta cantidad de existencias de seguridad para absorber las variaciones.

b. **Proveer un margen de seguridad.** Existen varias razones por las que un proveedor puede caer en demoras: variación normal en los tiempos de envío, falta de disponibilidad de repuestos en la fábrica del proveedor, algún siniestro que retrasara o hiciera perder el envío, o un envío incompleto, incorrecto o defectuoso.

c. **Producir utilidades.** Razón de ser de las distribuidoras de repuestos, como de cualquier empresa.

B. Costos de los inventarios

En todo sistema de manejo de inventarios se deben tomar en cuenta los siguientes costos:

1. **Costos de pedido.** Se refiere a los costes administrativos a los que se incurren a la hora de preparar el pedido. Estos costos por pedido son poco sensibles al nivel de inventario, ya que son bastante constantes ya sea si se maneja un alto o bajo inventario. Sin embargo, aumenta si se realizan pedidos frecuentes.

2. **Costos de almacenamiento.** Esto incluye todos los costos en los que incurren las distribuidoras por mantener ciertos niveles de existencia en inventario, es decir, los costos de las instalaciones donde se almacena el producto, transportes, seguros, costos de oportunidad de capital, obsolescencia, daños, robos, etc. Estos costos tienden a ser elevados, lo que lleva muchas veces a preferir un bajo nivel de inventario con abastecimientos frecuentes.

3. **Costos de escasez.** Estos ocurren cuando la pieza no está disponible. En teoría, se debe buscar un equilibrio entre los altos costos de almacenamiento y los costos derivados de no tener existencias. En la práctica es muy complicado lograrlo ya que es difícil estimar las pérdidas en la ganancia, las ventas no realizadas, o las penalizaciones derivadas de la tardanza.

Para determinar la cantidad adecuada que se debe mantener en inventario y la cantidad que se debe pedir a los proveedores se busca el nivel que minimiza la sumatoria o valor total de los costos arriba mencionados.

C. Metas del manejo de inventario

1. **Mejorar la cobertura.** El objetivo de una distribuidora de repuestos es hacer que toda la gente que quiera el repuesto lo obtenga. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que no se puede ni se debe tratar de tener todo para el mundo. Además, hay que identificar las necesidades reales a medida que cambia el mercado.

2. **Reducir la inversión.** Esto puede ser imposible o inadecuado para una distribuidora de repuestos en crecimiento. Sin embargo, el propósito es centrarse en las utilidades y, si un registro en particular no puede generar utilidad, entonces lo correcto es reducir la inversión en ese registro.

3. **Identificar y dar de baja repuestos obsoletos.** Debido a que siempre se tiene una cantidad de obsolescencia, es importante identificarla y determinar en qué forma se va a remover.

4. **Disminuir las compras de emergencia.** Las compras de emergencia son muy costosas pero son una función normal de las distribuidoras de repuestos. Las compras de emergencia se pueden definir como «cualquier repuesto comprado a cualquier fuente, en cualquier momento, en cualquier cantidad, en la cual se ha ido parte de la utilidad por el costo de adquisición del repuesto», (Mike Nicholes, 1992:1-23). Es decir, cuando la distribuidora vende el repuesto, obtiene un menor margen de ganancia y a veces hasta resulta en pérdidas por el privilegio de vender el repuesto al cliente. La reiterada ocurrencia de compras de emergencia indica que el mercado está cambiando.

5. **Reducir las ventas perdidas.** Se pierde una venta cuando la distribuidora notifica al cliente que no tiene el repuesto en existencia en ese momento y el cliente sale a comprarlo a otra parte. Puesto que la mayor cantidad de estos negocios se hacen en el mostrador o por teléfono es importante que se puede hacer un seguimiento total a las ventas perdidas. La historia de ventas perdidas es una función importante para identificar un mercado que cambia permanentemente.

6. **Maximizar el rendimiento de los pedidos de reposición de existencias.** El comportamiento del pedido de reposición de existencias está directamente ligado al nivel y monto y utilidad neta generada por la distribuidora. El uso eficaz y sabio de un pedido de reposición de existencias es el primer y mayor escalón hacia la mayor generación de utilidades.

D. Riesgos del inventario

El hecho de mantener un inventario conlleva riesgos intrínsecos que afectan las existencias y costos. Entre ellos están los daños que pueden sufrir los repuestos por el manejo y movimiento de los mismos. Así mismo pueden ocurrir robos o pérdidas de las piezas. Algunas veces se puede encontrar también excedentes, es decir sobrantes de piezas. Estas situaciones deben contabilizarse como pérdida o ganancia en el estado de resultados, según sea el caso y por su naturaleza económica es que se hace imperante la necesidad del control de inventario.

E. Sistemas de control de inventario de repuestos

Los sistemas de control de inventario son necesarios porque es preciso mantener un registro de cada una de las piezas existentes y sus cantidades. Para llevar a cabo el control del inventario es frecuente utilizar el sistema ABC, que es un informe de jerarquización que divide a los artículos con referencia al valor monetario que representan dentro del total de inventario. Normalmente se mantiene una gran cantidad de repuestos en existencia, pero sólo una pequeña cantidad de ellos es tan valioso que vale la pena controlarlos detenidamente. Esto tiene su base en la ley de Pareto, que establece que la mayor parte de las existencias reside, generalmente, en una pequeña fracción de los repuestos que tiene la distribuidora.

Para realizar la jerarquización ABC se debe determinar el valor total de cada registro, es decir, las unidades en existencia multiplicado por el costo por unidad, y ordenar los artículos por valor de costo descendiente. Además se debe establecer los límites para cada categoría, por ejemplo el 10% superior para la categoría A, el siguiente 30% para la B y el restante para la C, y los controles correspondientes.

Los repuestos en la categoría A deben ser controlados estrechamente y es necesario reducir sus inventarios de seguridad. Para las categorías B y C se puede usar controles menos minuciosos.

F. Método de almacenamiento Toyota

Toyota desarrolló siete técnicas de almacenaje que ayudan a los trabajadores a desempeñar sus labores de una manera más fácil y segura y que al mismo tiempo almacena los repuestos efectivamente. La primera técnica es agrupar juntos los repuestos similares, lo que significa que los repuestos del mismo tipo y forma deben estar en ubicaciones específicas para mejorar la eficiencia del almacenaje y facilitar la operación al mismo tiempo que se protege los repuestos contra daños. La segunda técnica enseña a almacenar los repuestos largos y delgados de una manera vertical, lo que ayuda a reducir la cantidad de espacio desperdiciado. Las siguientes dos técnicas promueven un ambiente de trabajo más seguro y aumenta la eficiencia de recolección evitando las posiciones de trabajo peligrosas o que representen daños a la salud. Según sus directrices, el almacenaje se debe hacer dentro de fácil alcance de los trabajadores y los repuestos grandes y pesados deben ser almacenados en los anaqueles inferiores. Asignar una ubicación separada a cada número de repuestos ayuda a minimizar errores al almacenar y recolectar. Esto también ayuda a percatarse visualmente de los repuestos con movimiento irregular y adelantarse a los problemas. Por último, es importante asignar a los repuestos un área de almacenaje de acuerdo a la clase de movimiento que ellos presentan.

III. FILOSOFÍA KAIZEN

A. Antecedentes

El concepto de calidad ha ido evolucionando a lo largo de la historia. En la época artesanal era sinónimo de crear un producto único que pudiera complacer todos los deseos del cliente en cuestión, aunque esto requiriera de un gran esfuerzo y tomara mucho tiempo. Luego, con la revolución industrial, se refería a satisfacer rápidamente la demanda de bienes y productos, sin importar sus cualidades. No fue sino hasta la Segunda Guerra Mundial que se empezó a utilizar la calidad con relación a la eficacia del producto, particularmente en el armamento. Más tarde, en el Japón de posguerra se trató de hacer las cosas bien buscando satisfacer la demanda con costos mínimos. A partir de entonces surgió el control de calidad, donde se inspecciona el producto final para evitar la salida de aquellos defectuosos, el aseguramiento de la calidad, que se enfoca en evitar errores por medio de mejorar los sistemas y procesos, y la calidad total, enfocada en satisfacer las expectativas del cliente.

B. Aportes a la Calidad

1. Frederick Taylor. Creador del estudio de tiempos y movimientos, publicó en 1903 *Los Principios de la Administración Científica*, donde aplica el conocimiento al mundo laboral, con el objetivo de incrementar la productividad de los empleados y así el de las empresas. Investigó e implementó nuevos enfoques para mejorar los métodos en el trabajo.

Los elementos de la Administración Científica son:

- La especialización; cada persona debe tener una sola tarea, bien definida, esto tiene como resultado una mayor rapidez y calidad.
- Selección científica del trabajador, ya que las tareas deben ser realizadas por trabajadores calificados.
- Educación científica del trabajador, en la que el patrono debe educar al trabajador y proveerle de las herramientas y condiciones estandarizadas para completar la tarea.

2. Walter Shewhart. En 1931, publicó *Control Económico de la Calidad de Productos Manufacturados* en el que plantea lo que él considera los principios básicos del control de la calidad, sobre la base de métodos estadísticos, centrándose en el uso de cuadros de control. El ciclo de Shewhart describe el proceso que se debe seguir para asegurar las actividades que lleven a una mejora en la calidad. Este ciclo es conocido también como el ciclo PHVA, ya que son las iniciales de lo que Shewhart consideraba las cuatro actividades más importantes: Planear - Hacer - Verificar- Actuar. Este ciclo ha sido modificado para adaptarse a la filosofía de Kaizen y aún tiene vigencia en la actualidad ya que es un esquema básico de

como mejorar la calidad. También su método de análisis estadístico constituye una herramienta útil en el control de la calidad.

3. Joseph Juran. Hay muchos aspectos en el mensaje de calidad de Juran, algunos de los principales son su definición de calidad de un producto como:

- Adecuación al uso: que el producto cumpla con los requerimientos del usuario. Esto implica que el producto tenga una calidad de diseño y de conformidad, disponibilidad y durabilidad, y un servicio técnico eficiente.

- Trilogía de la calidad: existen tres procesos que se relacionan entre sí para lograr y mantener la calidad, ellos son la planeación de la calidad, el control de la calidad y el mejoramiento de la calidad.

- Concepto de autocontrol

- Secuencia universal de mejoría: es hacer un análisis o diagnóstico del proceso que se esté realizando.

4. Edwards Deming. La filosofía de Deming se basa en catorce puntos y los siete pecados mortales que él planteó. Los Catorce Puntos son los siguientes:

- Hacer constante el propósito de mejorar la calidad

- Adoptar la nueva filosofía

- Terminar con la dependencia de la inspección masiva

- Terminar con la práctica de decidir negocios sobre la base del precio y no sobre la base de la calidad

- Encontrar y resolver problemas para mejorar el sistema de producción y servicios, de manera constante y permanente

- Instituir métodos modernos de entrenamiento en el trabajo

- Instituir supervisión con modernos métodos estadísticos

- Expulsar de la organización el miedo

- Romper las barreras entre departamentos de apoyo y de línea

- Eliminar metas numéricas, carteles y frases publicitarias que piden aumentar la productividad sin proporcionar métodos

- Eliminar estándares de trabajo que estipulen cantidad y no calidad

- Eliminar las barreras que impiden al trabajador hacer un buen trabajo

- Instituir un vigoroso programa de educación y entrenamiento

- Crear una estructura en la alta administración que impulse día a día los trece puntos anteriores

Los Siete Pecados Mortales son:

- Carencia de constancia en los propósitos
- Enfatizar ganancias a corto plazo y dividendos inmediatos
- Evaluación de rendimiento, calificación de mérito o revisión anual
- Movilidad de la administración principal
- Manejar una compañía basada solamente en las cifras visibles
- Costos médicos excesivos
- Costos de garantía excesivos

5. Philip Crosby. Crosby aseguró que la calidad es gratis, y que significa suplir los requerimientos de un cliente, al lograr cumplir con estos logramos cero defectos. Sus estudios se enfocan en prevenir y evitar la inspección, ya que los desperdicios y esfuerzos de más pueden costar del 20% al 40% de la producción. Para lograr cero defectos promueve catorce pasos los cuales son:

- Compromiso de la dirección
- Equipo para la mejora de la calidad
- Medición del nivel de calidad
- Evaluación del costo de la calidad
- Conciencia de la calidad
- Sistema de acciones correctivas
- Instituir un comité del programa cero defectos
- Entrenamiento en supervisión
- Establecer un día «cero defectos»
- Fijar metas
- Remover causas de errores
- Dar reconocimiento
- Formar consejos de calidad
- Repetir todo de nuevo

La filosofía de Crosby de lograr Cero Defectos, es aún vigente, ya que busca alcanzar la calidad desde el inicio, empezando por el factor humano.

6. Armand V. Feigenbaum. Feigenbaum sostiene que los métodos individuales, tales como la estadística, son segmentos de un programa de control de calidad, definido de la siguiente manera:

«Un sistema eficaz para coordinar el mantenimiento de la calidad y los esfuerzos de mejora de varios grupos en una organización, de tal forma que se optimice el costo de producción para permitir la completa satisfacción de los clientes.» (Guzmán, 2004)

Para Feigenbaum, la calidad no significa mejor, sino lo mejor para el cliente en servicio y precio y el control representa una herramienta de la administración consistente en cuatro pasos:

- Definir las características de la calidad
- Establecer estándares para esas características
- Actuar cuando se exceden los estándares
- Planear mejoras en los estándares

Feigenbaum se enfocaba en los clientes como las personas que definen la calidad, y que las empresas deben basarse en esa definición y cumplir con los requerimientos para poder mantenerse en el mercado.

7. **Kaoru Ishikawa.** Ishikawa puso énfasis en recolectar correctamente los datos. Además utilizó los diagramas de Pareto y los diagramas de pescado o de causa y efecto. Conjuntamente expuso que el control de calidad involucra a todas las personas de una compañía y creó los círculos de calidad que son grupos de voluntarios que se preocupan permanentemente por mejorar la calidad.

La filosofía de Ishikawa se resume en:

- La calidad empieza y termina con educación.
- El primer paso en calidad es conocer las necesidades de los clientes.
- El estado ideal del control de calidad es cuando la inspección ya no es necesaria.
- Es necesario remover las raíces y no los síntomas de los problemas.
- El control de calidad es responsabilidad de toda la organización.
- No se deben confundir los medios con los objetivos.
- Se debe poner en primer lugar la calidad, los beneficios financieros vendrán como consecuencia.
- La mercadotecnia es la entrada y éxito de la calidad
- La alta administración no debe mostrar resentimientos cuando los hechos son presentados por sus subordinados.
- El 95% de los problemas de la compañía pueden ser resueltos con las 7 herramientas para el control de la calidad (gráficas de flujo de proceso, diagrama de Pareto, de causa-efecto, histogramas, diagrama de dispersión, gráficas simples y gráficas de control.)
- Los datos sin dispersión son falsos.

La aportación más importante de la filosofía de Ishikawa reside probablemente la buena recolección de datos y el buen análisis de estos, utilizando alguna de las siete herramientas.

C. Kaizen y Masaaki Imai

Kaizen es la estrategia que utiliza la administración japonesa y con la cual Japón pasó a ser un poder económico mundial después de la Segunda Guerra Mundial. Al principio, Japón inundó al mundo de productos que tenían reputación de ser baratos pero poco duraderos. De allí surgió su necesidad de superación para ser globalmente competitivos y ganar el sustento de su gran población que vive en un país de escaso tamaño y recursos. Todo esto fue logrado gracias a las estrategias adoptadas para mejorar la productividad, calidad y flexibilidad. Masaaki Imai agrupó todas estas filosofías, teorías y herramientas en un solo concepto: Kaizen.

La palabra Kaizen proviene de dos ideogramas japoneses: “Kai” que significa cambio y “Zen” que significa para mejorar. Más específicamente, el concepto Kaizen significa «el mejoramiento en marcha que involucra a todos –alta administración, gerentes y trabajadores» (Imai, 2000:29).

1. **Definición.** El término Kaizen es relativamente nuevo, aunque el concepto ha sido aplicado en Japón desde los años cuarenta. La filosofía de Kaizen presume que nuestra forma de vida, ya sea laboral, social, familiar o personal, puede ser mejorada constantemente. Este mejoramiento continuo significa hacer incesantemente cambios en los métodos, procesos, servicios y productos para lograr la excelencia. Para esto, primero se debe reconocer la necesidad del cambio para solucionar los problemas y que todo puede ser mejorado. Kaizen no aprueba tener objetivos, ya que una vez estos son alcanzados, las personas se relajan en su puesto de trabajo y pueden quedar en un estado de conformidad. Por el contrario, Kaizen promueve la utilización de estándares en todas las áreas, tanto de calidad, de tiempos, de costo o productividad, y fomenta al personal a alcanzarlos y sobrepasarlos, con lo cual se crean nuevos estándares continuamente.

La administración debe hacer pequeños cambios continuamente para lograr el mejoramiento continuo de Kaizen. Normalmente las empresas están acostumbradas a buscar la innovación que se refiere a cambios rápidos que generen resultados a corto plazo pero el Kaizen se centra más en los resultados a largo plazo. Para lograr estos resultados es necesario invertir en las personas. Otro aspecto que cuida es el de no dejarse llevar por las actividades cotidianas o por los hábitos con que se realizan las tareas. El Kaizen está convencido de que esto puede llevar a perder el control de las cosas y que, aunque los sistemas actuales funcionen bien o sean iguales o similares al de la competencia, éstos siempre se pueden mejorar. Sin embargo, Kaizen reconoce que la innovación y mantenimiento pueden ser herramientas útiles desde la organización pero que con la capacitación y educación de los empleados, especialmente en niveles gerenciales, el Kaizen o mejoramiento continuo debe cobrar más importancia.

El Kaizen es el concepto que agrupa las prácticas administrativas japonesas que sirvieron para el desarrollo de esa nación. Entre ellas se puede mencionar:

- Actividades en grupos pequeños
- Automatización
- Cero defectos
- Círculos de calidad
- Control total de la calidad
- Desarrollo del nuevo producto
- Disciplina en el lugar de trabajo
- Gerencia visual
- Justo a tiempo
- Kanban
- Las Cinco S
- Mantenimiento total productivo
- Mejoramiento de la calidad
- Mejoramiento de la productividad
- Orientación al cliente
- Relaciones cooperativas entre trabajadores y la administración
- Robótica
- Seis sigma
- Sistema de sugerencias

Estas prácticas tienen diferentes objetivos aunque todas promueven el mejoramiento continuo. Las empresas pueden utilizar todas o algunas de éstas, dependiendo de cuales se adapten mejor a su naturaleza, necesidades y recurso económico. Además, cada una se puede adaptar mejor a las diferentes áreas que componen las empresas: los individuos, los grupos de trabajo y las instalaciones.

El Kaizen en las instalaciones de una bodega de repuestos tiene como objetivo crear una bodega limpia, ordenada y bien organizada de tal forma que facilite el desempeño de los trabajadores por medio de reducir el tiempo de transporte y promover un diseño de bodega flexible. Además, aplicando Kaizen en las bodegas se puede mejorar el aprovechamiento de los recursos tales como estanterías, espacio, etc.

Se ha notado que al aplicar las técnicas e instrumentos que se mencionan posteriormente se puede mejorar la cultura dentro de las bodegas de repuestos, ya que se logra promover trabajadores de calidad que da como resultado un servicio de calidad. Los resultados pueden no notarse de inmediato, pero con disciplina y a largo plazo se podrán observar los cambios y sus efectos positivos en las distribuidoras.

2. Técnicas e Instrumentos de Kaizen

a. Control total de la calidad o control de la calidad en toda la compañía. El principio del Control Total de la Calidad (CTC) ayudó a las compañías japonesas a tener un enfoque orientado a procesos y a construir prácticas que aseguren el mejoramiento continuo que involucre a todos los niveles de la organización. Debido a que éste no tiene el enfoque típico de control de producto, se designó el término control de la calidad en toda la compañía, que trata de los siguientes temas, entre otros:

- Aseguramiento de la calidad
- Reducción del costo
- Cumplimiento con las cuotas de producción
- Cumplimiento con los programas de entrega
- Seguridad
- Desarrollo del nuevo producto
- Mejoramiento de la productividad
- Administración del proveedor
- Mercadotecnia
- Ventas
- Servicio

Se puede ver que el CTC es utilizado para mejorar el desempeño general de las compañías, tales como el desarrollo de sistemas, despliegue de políticas, administración funcional transversal y el despliegue de la calidad y educación. La preocupación principal del CTC japonés es la calidad de las personas. Cuando la calidad de las personas se ha alcanzado, ellas están conscientes de su entorno laboral y detectan problemas. Haciendo uso de las siete herramientas estadísticas (diagrama de Pareto, diagrama de causa y efecto, histograma, cartas de control, diagramas de dispersión, gráficos y listas de comprobación) se delimita el problema y sus posibles soluciones. Cuando se han resuelto los problemas, se deben estandarizar los resultados para evitar la recurrencia. La continua aplicación de este proceso logra la disciplina para lograr el Kaizen en el trabajo.

El CTC está basado en las siguientes premisas:

- Uso de datos. El CTC enfatiza el uso de datos, ya sea para medir el comportamiento de un proceso o para determinar los requisitos de los clientes. Estos datos son la base para determinar las soluciones y medir el grado de mejora.
- La calidad es lo primero. El Kaizen ha notado que si se cuida la calidad y se practica el mejoramiento continuo, los costos bajarán y las utilidades mejorarán como consecuencia.
- Administrar contra la corriente. El CTC estimula a regresar al proceso anterior sobre la línea de producción para determinar la causa del problema.

- El proceso que sigue es el cliente. Esto lleva a las personas que trabajan en cierta etapa del proceso a estar más comprometidas con la calidad de su trabajo. Para esto es necesario establecer una buena comunicación entre las personas de cada etapa y la disposición de aceptar los errores. El compromiso reside en no enviar partes defectuosas a la siguiente etapa, de forma que la calidad se mantiene a lo largo del proceso, lo que repercute en el producto o servicio final.

- CTC orientado al cliente. Todas las actividades deben ser desempeñadas teniendo en mente las necesidades del cliente, ya que ellos son los que compran y utilizan el producto. Para esto, se debe definir claramente quién es el cliente y cuáles son sus necesidades.

- Practicar el Ciclo de PHVA (Planificar –Hacer –Verificar – Actuar). Planificar haciendo uso de las herramientas estadísticas, hacer la aplicación del plan, revisar si se logro el objetivo deseado y actuar para evitar la recurrencia del problema o crear nuevos estándares para el proceso. La aplicación continua del ciclo lleva a que los nuevos estándares sean analizados, refutados y reemplazados por estándares más nuevos y mejores.

- Estandarizar los resultados. Los estándares muestran la situación actual de cada trabajador, máquina o proceso. Por eso los estándares se toman como el punto de partida para mejorar. En Kaizen, los estándares existen para ser mejorados por estándares mejores. Por esto es necesario estandarizar por lo menos los elementos claves tales como el tiempo del ciclo, secuencia de trabajo y tiempo de preparación, los cuales de todos modos deben ser medidos. Velar por que los estándares sean obedecidos es labor de la administración y promueve la disciplina.

Como se puede ver, el CTC no es simplemente un instrumento de calidad sino que es un instrumento útil para que la gerencia pueda lograr mayor competitividad y productividad.

b. Justo a Tiempo. El sistema Justo a Tiempo (JAT) tuvo su origen en una planta de Toyota y fue concebido por Taiichi Ohno para fabricar muchos automóviles de distintas clases y eliminar el desperdicio. Él estaba convencido que la sobreproducción en una etapa era la fuente del desperdicio en otras áreas. Por eso en el sistema JAT se promueve producir únicamente el número de partes de requeridas y en el momento requerido en cada etapa de la producción. Para esto es necesario que cada etapa haga su requerimiento de partes de a la etapa anterior.

El JAT está basado en conceptos como el takt, el Kanban, celdas en forma de U y automatización; busca flexibilidad, simplicidad, reducir distancias, eliminar desperdicio y diseñar sistemas para eliminar desperdicios.

Algunos de sus objetivos fundamentales son:

- Reducción en el tiempo de entrega, evitar las esperas y la falta de tiempo.
- Conseguir alta fiabilidad en los sistemas

- Reducción de Inventario
- Equilibrio entre procesos
- Aclaración de problemas

c. **Círculos de calidad.** Los círculos de calidad son pequeños grupos de empleados de un mismo lugar de trabajo y su supervisor. Estos grupos deben reunirse voluntaria y regularmente para estudiar maneras de mejorar la calidad y la productividad con el objetivo de identificar y solucionar problemas en su área de trabajo, deben ser pequeños, de cuatro a quince personas, y es importante que todos los participantes trabajen en el mismo lugar y bajo el mismo supervisor. Además deben tener un jefe de grupo, quien actúa como moderador y deben reunirse con regularidad, cada semana o quince días, en horas hábiles y reciben remuneración por el trabajo que realizan. Es el grupo quien decide que problemas atacar, recoge la información pertinente y buscan la mejor solución, cuenta con un asesor y en ocasiones pueden recurrir a la gerencia o expertos técnicos en busca de ayuda.

Los beneficios de los círculos de calidad son que elevan la moral de los trabajadores y fomentan la lealtad a la empresa, mejoran el trabajo en equipo, mejoran la productividad de la organización y la calidad, reducen accidentes y quejas.

d. **Sistema de sugerencias.** El sistema de sugerencias japonés fue modificado del sistema de sugerencias occidental, y promueve beneficios para levantar la moral con la participación positiva de los empleados. Este sistema debe ser bien diseñado para que sea dinámico y exitoso. Entre los temas que se tratan con este sistema están las mejoras en el lugar de trabajo, ahorros de recurso, mejoras al entorno de trabajo, mejoras a las máquinas, procesos, herramientas, servicios para el cliente, entre otros.

Los sistemas de sugerencias normalmente pasan por tres etapas. En la primera, las empresas deben ayudar a los trabajadores a hacer sugerencias, no importando cuán simples estas sean, y se deben aplicar en el área de trabajo. Esta etapa sirve para que los trabajadores presten atención a la forma en que realizan sus tareas y los motiva a presentar más sugerencias. En la segunda etapa, se debe educar al empleado para que pueda realizar mejores sugerencias. En la tercera etapa los trabajadores ya están capacitados para realizar sugerencias que tengan algún impacto económico para la empresa. Llegar a la tercera etapa puede tomar mucho tiempo, por lo que las compañías deben de tener paciencia y mentalizarse a obtener resultados con el sistema en un plazo de hasta diez años. Además, la gerencia debe estar abierta a las sugerencias y su implementación y prestar atención ya que el sistema de sugerencias puede llegar a ser una vía importante de comunicación.

e. Gerencia visual y la técnica de las Cinco S. La técnica de las Cinco S se originó en Japón y fue descrita por Hiroyuki Hirano como los cinco pilares de la gerencia visual. La gerencia o administración visual consiste en conocer la situación de la bodega con sólo mirar alrededor. Esto se debe a que la productividad, calidad, servicio y efectividad de los procesos están directamente relacionados con el orden y la limpieza que se mantengan continuamente. Debido a que el mercado cambia cada vez más rápida y drásticamente, las distribuidoras de repuestos deben adaptarse y cambiar con más facilidad, mejorando el flujo y administración de las piezas, eliminando lo que ya no genera utilidades, el desperdicio o muda, y organizando lo que se necesita y tiene valor.

De esta premisa nacen las Cinco S, cuya aplicación ayuda a crear un ambiente de trabajo más organizado, seguro y humano. Además ayuda a prevenir problemas y facilita la aplicación de otras técnicas Kaizen. Cada una de las Cinco S representa un concepto, cuyo nombre en japonés empieza con el sonido de la letra 's': Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke.

Al aplicar las Cinco S en una bodega de repuestos, se logra cultivar hábitos en el trabajo que ayuden a mejorar la productividad y efectividad, el bienestar de los individuos y la satisfacción de los clientes, ya que proporciona un entorno que facilita el trabajo, previene problemas y permite utilizar racionalmente los recursos. Otras de sus ventajas son que presenta una imagen atractiva, mejora el aprovechamiento del tiempo y del espacio, evita desperdicios, reduce costos, enseña a aprovechar mejor los recursos y previene accidentes. Sin embargo, para aplicar adecuadamente esta técnica es necesario primero lograr un cambio en la manera de pensar de todas las personas para recibir positivamente los cambios y para relacionarse armónicamente con los compañeros de trabajo. En segundo lugar, es indispensable que cada una de las estrategias sea aplicada continuamente y por todas las personas. Algunas veces es ventajoso contar con un comité que vele por la aplicación del programa.

– Seiri : organización y selección. La organización y selección significa retirar todo lo innecesario del área de trabajo. Muchas personas y empresas tienden a acumular herramientas, papeles y piezas en los puestos de trabajo y en los pasillos, anaqueles y bodegas. Esto llega a estorbar muchas veces y dificulta realizar las tareas. Por ello, es necesario separar lo que se necesita y eliminar lo innecesario para aumentar la productividad y la calidad de los trabajadores y de toda la distribuidora por medio de mejorar las condiciones de trabajo, ayudando a la mejor utilización de los recursos, facilita y agiliza el trabajo y elimina la necesidad de cuidar objetos innecesarios. Seiri es también una forma de liberar espacio y de deshacerse de todo aquello que se ha guardado por mucho tiempo pensando que alguna vez se pudiera llegar a utilizar.

– Seiton : orden. Después de realizar Seiri, se debe definir y colocar de manera eficiente cada objeto necesario. El objetivo es que estos se encuentren fácilmente cuando se necesiten. Además, se debe poner más cerca aquello que se utiliza con mayor frecuencia para encontrarlo y alcanzarlo más rápida y fácilmente para que todas las personas involucradas en una operación sean capaces de

encontrar inmediatamente lo que requieran para su trabajo y, cuando lo hayan utilizado, devolverlo al lugar donde corresponde.

- Seiso : limpieza. Las personas y la distribuidora de repuestos deben estar dispuestas a invertir tiempo a la limpieza e higiene e ir adquiriendo el hábito de encontrarse a gusto en un lugar limpio. Esta operación debe hacerse después de Seiri y Seiton y abarca todo lo que pueda ser limpiado y busca eliminar focos de contaminación. Estas tareas deben ser incluidas en un plan periódico de limpieza, con una frecuencia determinada por la naturaleza de lo que se pretende limpiar. En el puesto de trabajo, deben ser practicadas diariamente.

- Seiketsu : estandarización. Cuando las primeras tres S se han aplicado de manera adecuada en alguna área de la distribuidora, es necesario extender estas técnicas al resto de la compañía y crear, mantener y mejorar los estándares de orden y limpieza.

- Shitsuke : mantenimiento. Para lograr el mantenimiento de la técnica, es necesario tener disciplina para adquirir los hábitos que logren que cada persona aplique las Cinco S de manera continua y espontánea y que realicen las tareas según lo acordado dentro de la distribuidora. Esto puede ser muy difícil y llegar a tardar debido a la resistencia natural de las personas al cambio. Para esto, las personas deben tener la disposición de seguir las normas y procedimientos establecidos dentro de la empresa, los lineamientos planteados por la técnica de las Cinco S y las normas y valores de la sociedad en general. Lo importante es lograr que las personas sean más disciplinadas, con buenos valores y costumbres, que se aproveche mejor el tiempo de trabajo y que prevalezca el respeto entre los trabajadores.

IV. CARACTERÍSTICAS DEL MANEJO DE INVENTARIO DE REPUESTOS

Actualmente los cuatro inventarios de repuestos se almacenan principalmente en tres bodegas centrales, separadas de las bodegas auxiliares ubicadas en los distintos puntos de venta. La bodega más grande contiene la marca líder que se maneja y cuenta con un entepiso para duplicar la capacidad volumétrica de la instalación. La segunda bodega se utiliza para las dos marcas que se tienen en desarrollo. A pesar de que el área de ésta es sólo ligeramente menor a la de la segunda bodega y a que se guarda aproximadamente un tercio de los registros que se almacena en la primera, normalmente se mira llena ya que sólo se aprovecha aproximadamente la mitad de la altura. La tercera bodega es aún más pequeña y se almacena una mayor cantidad de piezas. Las tres bodegas cuentan con respiraderos industriales y láminas transparentes para facilitar la ventilación e iluminación. Sin embargo, se cuenta con lámparas halógenas de luz blanca para facilitar la visibilidad entre estanterías, especialmente bajo el entepiso de la primera bodega y la totalidad de la tercera.

Para la colocación de repuestos se utilizan estanterías metálicas de dos diferentes tamaño, una más ancha que la otra para los repuestos más grandes. Los tramos de las estanterías son ajustables en altura, pero normalmente se tienen todos a la misma altura. Para los repuestos más pequeños como tornillos y arandelas, entre otros, se utilizan cajitas plásticas que se estiban una sobre otra. Los repuestos son almacenados alfabéticamente y raramente las ubicaciones se dan de baja, por lo que, a veces, al ingresar repuestos nuevos se colocan en la última ubicación disponible en la estantería que le corresponde. Las ubicaciones están señaladas según el número de pasillo y de estantería. Pese a que este es un sistema sencillo de utilizar, entender y mantener, es un poco arcaico y algunas veces dificulta la pronta localización de las piezas. En la primera bodega central, se trata de mantener los repuestos de lento movimiento sobre el entepiso.

Otro punto importante es que las bodegas son susceptibles a que cualquier persona ingrese. La bodega uno tiene tres puntos de entrada y salida, una en el área de recepción de la mercadería que da a la vía pública de donde se descarga la mercadería que viene en contenedores y camiones, otra en el área de despacho a las bodegas que da hacia el parqueo y otra al área de despacho a la tienda que da al interior del resto de las instalaciones de la empresa. La salida del área de recepción normalmente se mantiene cerrada bajo llave, pero las demás se mantienen cerradas sin llave lo cual facilita el ingreso de personas, especialmente en la parte de atrás.

V. PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL MANEJO DE INVENTARIO

En este capítulo se relacionará la información de los temas de los Capítulos 2 y 3 para proponer un sistema que funcione para mantener una buena administración de los inventarios de repuestos. Para el propósito de análisis y propuesta de optimización se estudió el manejo de inventario dentro de una distribuidora de repuestos. La propuesta contempla desarrollar un sistema que contribuya al mejor manejo de inventario ya que esto facilita la realización del trabajo diario, elimina desperdicios y reduce los tiempos. Para efectos de esta tesis, se han seleccionado y aplicado las herramientas de las Cinco S y de gerencia visual para hacer realidad la filosofía de mejoramiento continuo que propone Kaizen.

El primer paso a realizarse sería la aplicación de las Cinco S (*vid. supra*). Siguiendo el principio de Seiri se debe buscar qué cosas son necesarias en el área de almacenaje y cuáles no. Luego deben separarse los objetos innecesarios, si son objetos que no se van a usar y carecen de valor lo mejor es deshacerse de ellos, si por el contrario tienen valor o podrían ser útiles en otra parte se deben trasladar a otro lugar. Lo importante es que en la bodega quede únicamente lo esencial para el trabajo. De los materiales necesarios se debe mantener una cantidad mínima.

Aplicando el Seiton, se debe disponer de un lugar adecuado para cada cosa, donde sea fácil de localizar para que las operaciones se realicen con rapidez y seguridad. Además, lo que se utiliza con mayor frecuencia debe permanecer en un lugar cercano y de fácil acceso y lo que se utiliza raramente en un lugar donde no entorpezcan las tareas pero que sea fácil de localizar. Lo importante es asignar un lugar a cada cosa y respetar los lugares asignados. Se deben colocar las estanterías necesarias de forma que se aproveche el espacio, identificarlas con un número correlativo y delimitar los espacios pintando líneas en el suelo, de esta forma los pasillos se mantienen libres de repuestos a la espera de ser colocados.

Luego de haber aplicado el Seiri y el Seiton, se debe aplicar el tercer principio que es el Seiso. Para eso se debe eliminar toda la basura, polvo y suciedad, manteniendo todo limpio y libre de materiales innecesarios. Además, se debe velar por que todas las áreas de la bodega se mantengan limpias, incluyendo los escritorios, el equipo de computación, las estanterías y los pasillos. Para lograrlo, es necesario que todo el personal tenga conciencia de que todos son responsables de la limpieza del almacén y de la distribuidora.

Conforme se van mejorando las prácticas de los principios anteriores, se debe trabajar en el Seiketsu. Por ello es necesario mantener el orden y la limpieza del entorno y estandarizar instrucciones y formularios

y utilizar señales o rótulos y carteles que ayuden a recordar los estándares. También se tiene que asignar responsables para cada tarea.

Por último se debe poner en práctica el Shitsuke, que es convertir en hábitos las prácticas anteriores y los procedimientos y estándares acordados creando autodisciplina. Cuando se logra esto, las personas realizan las prácticas anteriores de manera espontánea y automática, además se mejora el aprovechamiento de los recursos.

En cuanto se han aplicado las Cinco S se debe delimitar las parte que compondrán la bodega. Estas deben incluir un área para recepción de mercadería, un lugar aparte para el despacho de mercadería y el área de almacenaje propiamente. El área de almacenaje se debe dividir en zonas basadas en su el tamaño y rotación del repuestos (*vid.* Cuadro 1 Clave de las zonas de almacenaje y Figura 1 Distribución de las zonas de almacenaje). Al mismo tiempo se debe estandarizar tamaños de casillas para almacenar repuestos y luego determinar el tipo y tamaño de los mismos para determinar en qué casilla se pueden guardar y basándose en el movimiento determinar el área que le corresponde. Usando esta información se determina el número de estantes y casillas necesarias de los distintos tamaños. A cada una de ellas se le identifica con un numero de serie que incluye la zona y representa el número de la estantería, el número de bandeja empezando a contar de arriba hacia abajo y el número de casilla, de modo que la primera casilla del primer estante sería 1010101. La Figura 2 representa el número de ubicación, si se considera que se muestra la primera estantería de la zona A. Se puede utilizar el entrepiso para guardar el inventario obsoleto y el exceso de existencias que se llegara a tener en algunos casos.

Zona	Descripción
Zona A	Repuestos pequeños/medianos de alto rotación
Zona B	Repuestos pequeños/medianos de mediana rotación
Zona C	Repuestos
Zona D	Carrocería de mediana/lenta rotación
Zona E	Carrocería de alta rotación y lámparas
Zona F	Repuestos pesados
Zona G	Vidrio
Bodega de Artículos Especiales	Todos aquellos artículos que requieren de seguridad adicional (radios, bocinas, bujías, etc.)

Cuadro 1 Clave de las zonas de almacenaje

Cuando se tienen preparadas las estanterías con las casillas, se debe establecer una nueva ubicación a los repuestos, basándose en su tamaño, forma y cantidad existente. Los productos con alta rotación deben almacenarse cerca del área de despacho y se recolectan primero los repuestos de mayor tamaño. Se debe mantener un registro en la base de datos de las nuevas ubicación y hay que actualizarlo continuamente con el movimiento de los repuestos para cuando sea consultado los repuestos sean localizados fácilmente. Una

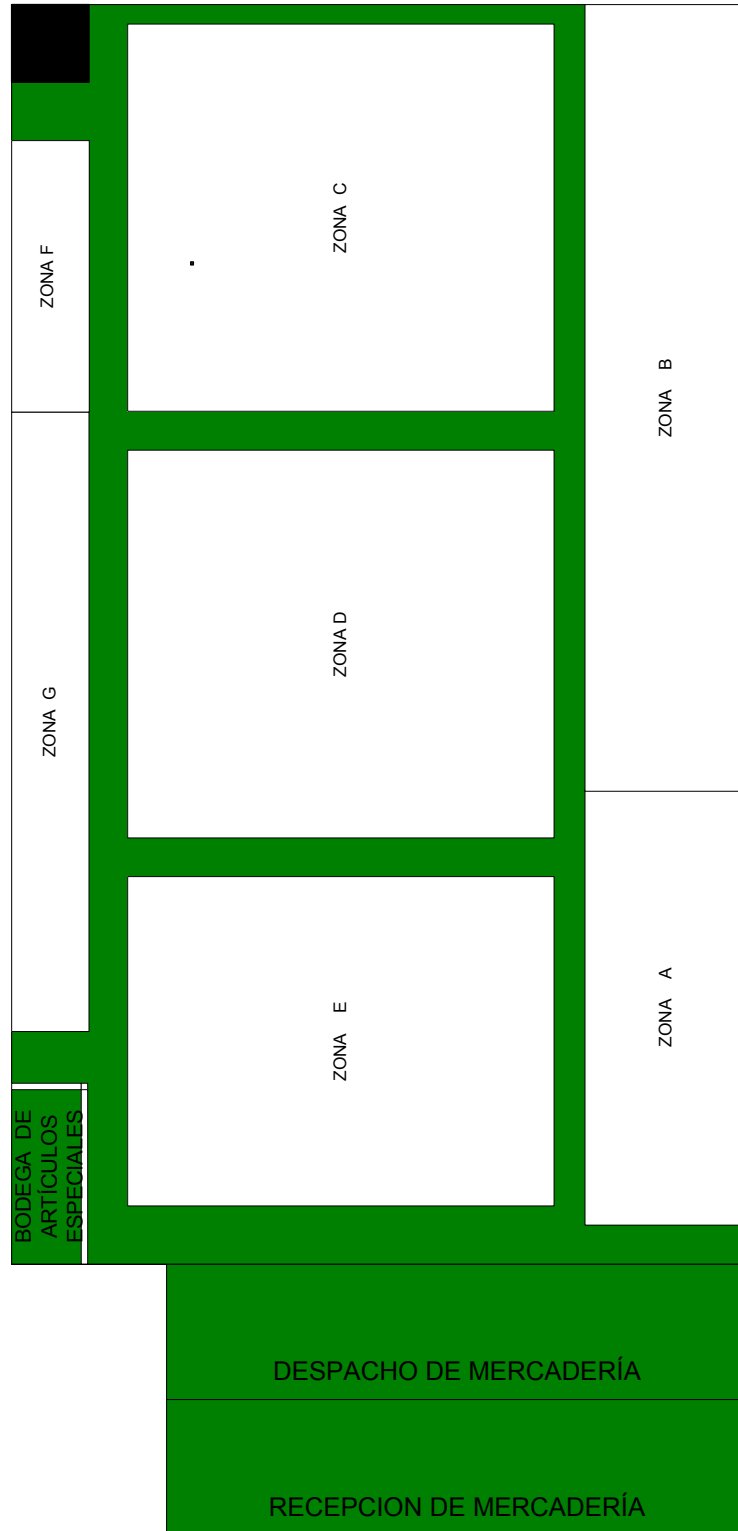


Figura 1 Distribución de las zonas en la bodega

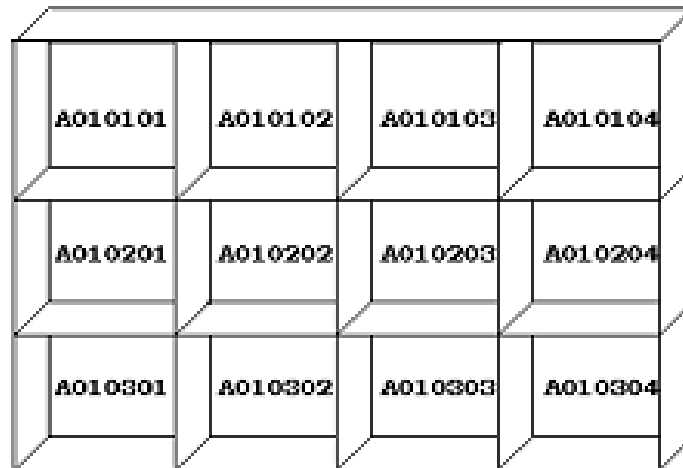


Figura 2 Numeración de las casillas

vez finalizada la reubicación de la bodega se va ordenando con base a este sistema los repuestos que continúen llegando.

Como se mencionó anteriormente el manejo de inventarios comprende varias etapas, empezando desde la compra y recepción de la mercadería hasta su almacenaje y recolección. Para facilitar la comprensión, se empezará la propuesta con la recepción del producto y se terminará en el proceso de compras o colocación de pedidos. Los principales puntos a considerar son mejorar la seguridad de las operaciones, minimizar los daños en los repuestos y eliminar la cantidad de errores de operación, aumentar la productividad y optimizar el uso del espacio.

Antes de recibir la mercadería, se debe asignar una ubicación a cada uno de los repuestos que van a ingresar. Los repuestos que ingresan y que tienen una ubicación previamente asignada debido a que hay de esos repuestos en existencia en ese momento, se colocan en esas ubicaciones preasignadas. Ahora bien, a los demás repuestos se les debe asignar una ubicación tomando en cuenta el tamaño y cantidad del repuesto. Para esto se debe tomar en cuenta la ubicación anterior, si es que el repuesto se había trabajado previamente, y tener el mapa de ubicaciones vacías ya que estos son los únicos espacios que se pueden asignar. Este paso es sumamente importante ya que ayuda a aprovechar el espacio físico disponible, por lo que debe ser cuidadosamente planificado por el personal a cargo. Luego de determinar la ubicación óptima, se le asigna esta ubicación a cada repuesto en la base de datos computacional y se emite el listado de colocación, en donde aparecen el código del repuesto, la descripción, la cantidad que ingresa y la ubicación que le fue asignada.

La recepción de los repuestos inicia cuando el transporte llega a las bodegas a dejar la mercadería, la cual debe ser situada en un área designada especialmente para esto para luego poder colocarla

posteriormente en la ubicación que se asigne. Para facilitar esta operación, debe existir un espacio adecuado para que el vehículo, sea este una camioneta, camión o contenedor, pueda ingresar con facilidad y llegar hasta el área de desembarque y recepción. Al descargar la mercadería se debe chequear que no esté dañada e ir separándola en carretas específicas para cada área y tamaño de acuerdo a la ubicación que aparece en el listado de colocación. Cuando se haya terminado de hacer esto, se procede a la colocación de acuerdo al listado. La colocación debe hacerse de manera correlativa según la numeración de las ubicaciones siguiendo el orden ascendente de las zonas para que ésta sea más eficiente, disminuyendo así las distancias que recorre el colocador y el tiempo de colocación.

De la misma manera, cuando surja demanda del repuesto, el recorrido de recolección debe ir de forma correlativa y cuando sean un listado de piezas, el sistema de computación debe emitir el listado correspondiente de esta misma manera.

Para facilitar las rutas de colocación y recolección se pueden pintar en el piso líneas de diferentes colores que vayan hasta el área en donde se localiza el repuesto (ver Figura 3). Estas líneas deben empezar en la entrada de la bodega y seguir al área específica designada por el color. Cada línea de recorrido debe indicar en el principio a que área pertenece. También se puede delimitar el área con el color correspondiente. El propósito es reducir el tiempo que a un individuo le toma identificar y localizar el área cuando debe buscar sólo un repuesto, por ejemplo. De este modo no es necesario que busque en un mapa sino que puede caminar directamente al área siguiendo la línea apropiada.



Figura 3 Ejemplo de líneas indicadores de piso

<http://www.kaizen-institute.com/consulting/Color.html>

Cuando un repuesto sobrepase el nivel de inventario que cabe en el lugar que se asignó, el excedente debe colocarse en la repisa superior y poner alguna señal visual en esa casilla para indicarlo. Por el contrario, si la ubicación ha quedado vacía, es necesario dar vuelta a la etiqueta correspondiente. Estas prácticas, además de que ayudan a actualizar más rápidamente el mapa de ubicaciones vacías, facilitan el control visual sobre las existencias lo que puede servir como indicador de qué piezas se deben comprar o dejar de comprar por un tiempo y es un factor que se debe tomar en cuenta a la hora de realizar los pedidos de compras. Aquí termina la parte del manejo de inventario dentro de la distribuidora ya que las acciones de los proveedores, aunque inciden dentro de las operaciones de la distribuidora, representan una situación bastante diversa que depende del proveedor con quien se trabaje y donde no se pueden tomar acciones directas por no pertenecer al ámbito propio de las distribuidoras de repuestos.

Es importante reconocer que, para que el sistema propuesto funcione, es necesario llevar un conjunto de acciones paralelas o incluso con anterioridad. El primer paso es hablar con la gerencia para plantear la propuesta, se le presenta lo que se pretende hacer, por qué es necesario, cómo se piensa implementar y qué ventajas se esperan. Se debe recalcar que para el que una distribuidora funcione exitosamente se debe cuidar la calidad de los servicios y no solamente los del producto. La norma Unit-ISO 9000 dice:

«La organización de servicio debe establecer controles efectivos para la manipulación, el almacenamiento, el empaque, el suministro y la protección de las posesiones [...], sobre las cuales la organización de servicio es responsable o con las cuales entra en contacto, durante la prestación del servicio.» (Malevski,1995:282)

Es necesario que la gerencia reconozca la necesidad de poner en práctica el plan y lo apruebe especialmente porque éste se llevará a cabo con los recursos de la empresa, tanto de personal como monetarios.

Otro aspecto importante es la cooperación del departamento de Recursos Humanos ya que ellos son los encargados de seleccionar al personal que participe en el proyecto. Además, debido a que este personal estará en contacto directo con el inventario de repuestos, que según Mike Nicholes (1992:1-9) son otra forma de dinero en efectivo, se debe seleccionar cuidadosamente a todas las personas a quienes se les va a dar acceso a la bodega y está de más mencionar que deben ser personas honradas.

La Figura 4 muestra el cronograma de ejecución de la propuesta y en la Figura 5 se presenta un organigrama propuesto de las personas que trabajan en el área de bodega. El departamento de Recursos Humanos juega un papel importante en la aplicación del sistema Kaizen ya que ellos deben coordinar todas las capacitaciones necesarias para que los empleados adquieran los conocimientos esenciales.

ID	Descripción		Mes			Mes			Mes			Mes			Mes			Mes			Mes							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
1	Investigación de Kaizen y sus ventajas	22d	■																									
2	Presentación del programa a la gerencia para su comprensión y aprobación	43d	■	■																								
3	Determinación de la estrategia a seguir	24 d			■																							
4	Encontrar asesoría	22d				■																						
5	Preparación de los cursos de capacitación	44d				■	■																					
6	Información al personal	22d				■																						
7	Capacitación a los gerentes	5d						■	■	■																		
8	Capacitación a nivel medio	5d						■	■	■																		
9	Capacitación a empleados	5d						■	■	■																		
10	Establecimiento de sistema de evaluación	23d						■																				
11	Aplicación de Seiri	45d							■	■	■																	
12	Aplicación de Seiton	44d								■	■	■																
13	Aplicación de Seiso	33d									■	■																
14	Aplicación de Seiketsu y creación de estándares	33d										■	■															
15	Ejecución de la Propuesta Fabrica Visual	239d																										

Figura 4 Cronograma propuesto de ejecución

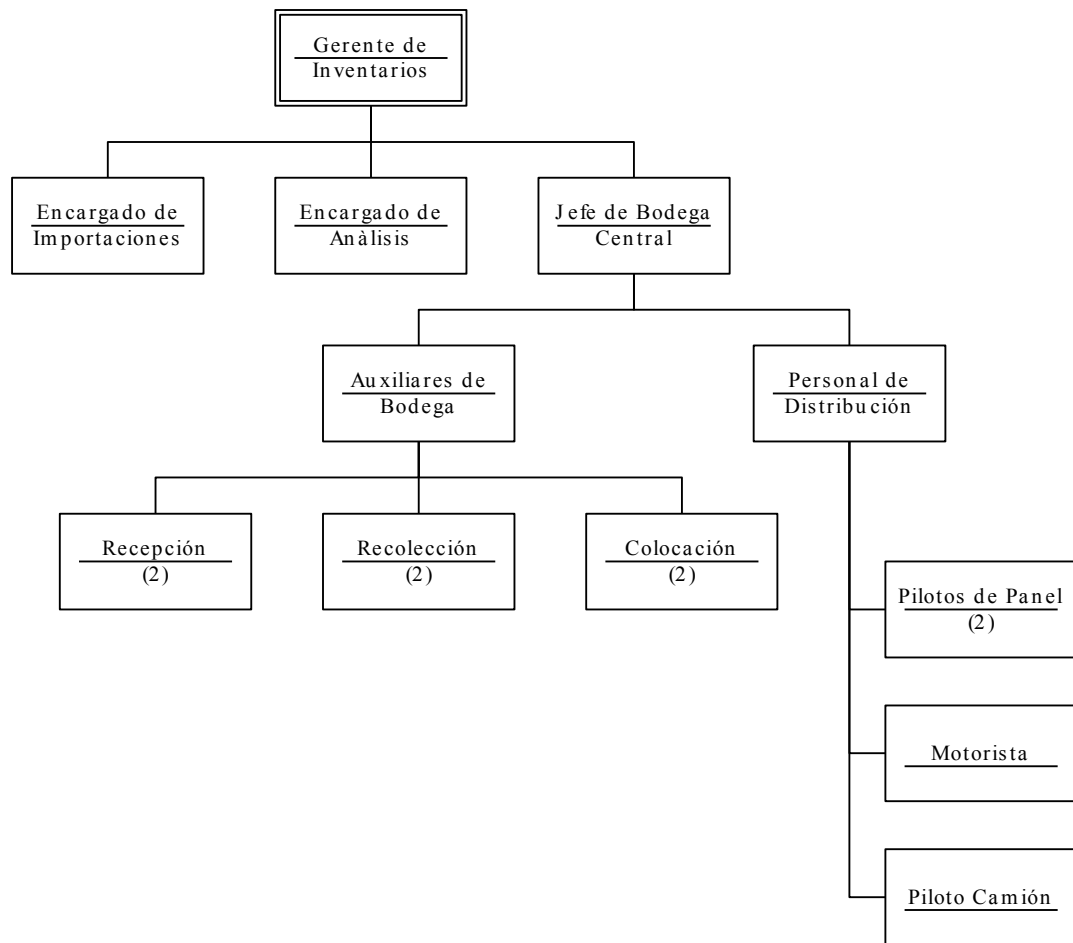


Figura 5 Organigrama propuesto

VI. RESULTADOS ESPERADOS

A. Principales problemas de un inventario de repuestos y sus soluciones Kaizen

Los inventarios de repuestos se enfrentan continuamente a problemas muy difíciles de resolver y que dañan el comportamiento y rentabilidad de los mismos. Estos problemas se deben a que la demanda de repuestos es cambiante. Se mencionaran aquí los más importantes.

El primero de ellos es la obsolescencia de una gran cantidad de los repuestos que los conforman. Se definen como obsoletos aquellos repuestos que, cuando son vendidos, ya no representa utilidad para la distribuidora debido a los gastos directos e indirectos que significó tener el repuesto almacenado en las bodegas. El cálculo de obsolescencia se realiza cada año y se estima que aproximadamente un 8% de los repuestos pasan a ser obsoletos anualmente. Cuando los repuestos pasan a ser obsoletos su valor contable es nulo o casi nulo y solamente se consume recursos de espacio de almacenamiento y de tiempo del personal. Aplicando el Seiri, se puede decir que esos repuestos no son útiles por lo que la distribuidora deberá idear alguna manera de descartarlos. Algunas de las opciones para manejar la obsolescencia son vender los repuestos aunque sea a un precio muy por debajo del precio normal, devolverlo a los proveedores aunque esto es muy difícil de lograr, regalar los obsoletos o crear campañas para vender los obsoletos. Lo más importante es seleccionar los repuestos activos y rentables y optimizar su manejo sin tener que preocuparse por aquellos repuestos que no lo son.

El segundo gran problema de los inventarios es la falta de existencias de los repuestos con demanda. Esto obedece a que existen varias decenas de miles de repuestos en la fábrica, pero la distribuidora sólo puede escoger una porción de estos. Lo importante para la distribuidora es tener el surtido de repuestos necesarios para el mercado. Aunque se tenga un extenso inventario de repuestos, si no se tiene el repuesto que el cliente llega a buscar en el momento que lo llega a buscar, se pierde la venta y, por tanto, no se generan utilidades. Si es un repuesto que nunca se ha trabajado, se puede crear la referencia en la base de datos para que se pueda registrar la demanda que tiene y si se identifica una demanda recurrente se puede justificar la compra recurrente. Si por el contrario es un repuesto que se trabaja y que tiene ventas recurrentes y constantes, se puede apoyar la decisión de compra con anticipación al observar si baja el nivel de existencia visualmente de acuerdo al área en el que el repuesto esté ubicado y al tamaño de casilla designado.

Por el otro lado muchas veces se encuentran también repuestos que tienen un alto nivel de sobre-inventario. Este último gran problema puede ser ocasionado por la decisión de comprar mucho de un

repuesto y representa un inconveniente aun cuando éste sea un repuesto rentable. El problema consiste en que se realiza una inversión que no era necesario hacer en ese momento y muchas veces esto representa un costo de oportunidad para otros repuestos en donde sí sea necesaria la inversión. Muchas veces es difícil para el personal encargado de poner los pedidos percatarse de aquellos repuestos con exceso de inventario. Sin embargo, con la propuesta realizada, se puede percibir visualmente este comportamiento sólo con dar un recorrido en la bodega y percatarse de aquellas casillas con la marca de desbordamiento y con existencia en la repisa superior.

B. Otras aplicaciones de Kaizen sobre el inventario de repuestos

Las Cinco S son el primer paso para lograr de un sistema de calidad Kaizen e incluso para otros sistemas de calidad. Además de las ventajas mencionadas anteriormente, al aplicar el Shitsuke efectivamente se van cultivando hábitos que mejoran el comportamiento de los trabajadores y, debido a que involucra a toda la distribuidora, se provoca un cambio de toda la cultura organizacional. También mejora considerablemente la seguridad dentro de las instalaciones y bodegas, la calidad del servicio que se brinda, aumenta la productividad y promueve el trabajo en equipo.

C. Resultados alcanzados en otras empresas al utilizar Kaizen

1. **Aumento de la productividad: Nissan.** En la década de los años 80 Nissan logró aumentar su eficiencia del 10 al 20% y reducir en un 60% el tiempo estándar de trabajo en una sección de planta Techigi. Esto se logró como resultado de un esfuerzo combinado de automatización y esfuerzos Kaizen propuestos en los círculos de calidad con los que se contaban. La alta gerencia se involucró principalmente en las decisiones de inversión como la automatización, y los trabajadores colaboraron activamente con mejoras pequeñas.

A partir de entonces, Nissan centra sus esfuerzos en realizar campañas de mejoramiento a lo largo de un año, promoviendo la implantación de las demás herramientas que componen Kaizen.

2. **Acortamiento del tiempo de espera: Bancos.** Un círculo de calidad en un banco decidió reducir el tiempo de espera de los clientes que llaman a la planta telefónica, ya que estos se quejaban de este servicio. Utilizando diagramas de causa y efecto y luego realizando un diagrama de Pareto pudieron determinar que la mayor cantidad de problemas sucedía principalmente cuando sólo una recepcionista de las tres encontraba atendiendo la planta. Como soluciones se determinó que las recepcionistas tomaran el almuerzo en tres turnos distintos de modo que siempre hubiera dos atendiendo. El tiempo promedio de espera bajó de 29.2 minutos a 4.8, una reducción del 84%.

3. Reducción de inventarios: Mitsubishi –Chrysler. Al hacerse cargo Mitsubishi de Chrysler Company en Australia, modificó la disposición de la planta buscando la disposición óptima. Al cambiar el diseño, el nivel de inventario de material se logró reducir en un 80% y se notó un aumento del 30% en el desempeño del trabajador.

VII. CONCLUSIONES

Un inventario de repuestos se enfrenta a muchos problemas, debido a la velocidad de cambio de los modelos y de la fluctuación irregular de la demanda.

El manejo adecuado de los inventarios de repuestos se refleja en la rentabilidad del inventario global y de las piezas que lo componen.

Las filosofías de calidad tienen como objetivos mejorar los procesos y productos para reducir costos, optimizar el uso de recursos y facilitar la satisfacción del cliente.

Kaizen es una filosofía japonesa de calidad que busca renovar la actitud de las empresas para que éstas se den cuenta de qué se necesita cambiar para mejorar. Se compone de diversas técnicas y herramientas aplicables a las diferentes partes de la organización. Además, conforme se va utilizando Kaizen, se pueden utilizar técnicas más complejas. En pocas palabras el Kaizen busca el mejoramiento continuo y da suma importancia a las mejoras pequeñas pero graduales.

Las Cinco S es una técnica Kaizen para mejorar el ambiente de trabajo y promover la calidad y productividad. El éxito de las Cinco S es que involucra a todas las personas dentro de la distribuidora mejorando la realización de las actividades que componen los procesos. Sus principios (selección y organización, orden, limpieza, estandarización y mantenimiento) son viables de practicar y los resultados son evidentes.

La gerencia visual es un método que ayuda a determinar la situación de la bodega sólo con mirar alrededor.

La aplicación de las Cinco S ayuda a mantener el orden y limpieza y de la bodega de repuestos y hace que se mantenga en un mejor estado los repuestos y las instalaciones.

La distribución presentada por zonas que agrupan repuestos con características similares de tamaño y rotación optimiza los tiempos de colocación y recolección y disminuye las distancias recorridas.

La utilización de casillas con distintos tamaño ayuda a optimizar el uso del espacio de almacenaje y, al mismo tiempo, funcionan como un instrumento visual para controlar los niveles de inventario apoyando la gestión de compras y evitando así la falta de existencia y el exceso de inventario, previniendo también la obsolescencia.

VIII. RECOMENDACIONES

– Para lograr un cambio en la manera de hacer las cosas es necesario primero inculcar un cambio en las personas involucradas para mejorar la cultura y hábitos de ellos.

– Es conveniente planificar las capacitaciones de tal manera que todo el personal esté presente para que tomen conciencia del cambio y las mejoras que se pretenden lograr y la importancia de su participación y colaboración.

– Es importante que todas las personas involucradas estén perceptivas a sus labores diarias para poder reconocer las oportunidades de mejora dentro de la bodega de repuestos y realizar mejoras graduales pero continuamente.

– Dar seguimiento a la aplicación de Kaizen utilizando alguna de las otras herramientas y técnicas, ya que las Cinco S y la gerencia visual deben ser solamente el punto de partida.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Agrupación de Sociedades Laborales de Madrid. *Orígenes y estado actual de la calidad* [en línea].
<<http://www.asalma.org/servicios/asesoria/calidad/ORIGENES%20Y%20ESTADO%20ACTUAL%20DE%20LA%20CALIDAD.htm>>
- Barca, R. G. *Las siete herramientas de la calidad* [en línea]. Argentina: 2000.
<<http://www.calidad.ar/hcalidad01.html>>
- Estrategia de las 5 S*. 2003. Advanced Productive Solutions, S. L. Barcelona. 312 págs.
- Franco, Marco A. *Kaizen: cambio para mejorar* [en línea].
<<http://sht.com.ar/archivo/Management/Kaizen.htm>>
- García, Víctor Jaime. *Una aproximación a los modelos de inventarios* [en línea]. Colombia: 2004.
<<http://basicamente.usta.edu.co/Articulos/aplicaciones/Inventarios.htm>>
- Guzmán, Bernardino. *Boletín de cultura empresarial* [en línea]. Año II, Vol. I, No. 20. México: 2004.
<http://www.cfyge-prifepei.ipn.mx/pag7_jun.htm>
- Ho, Samuel. *The five S's* [en línea]. Reino Unido. <http://www.saferpak.com/fives_art7.htm>
- Imai, Masaaki. 2000. *Kaizen. La clave de la ventaja competitiva japonesa*. México, D. F., Grupo Patria Cultural, S. A. De C.V. 301 págs.
- Leadership Institute Inc. *Who is Dr W. Edward Demming?* [en línea]. <<http://www.lii.net/deming.html>>
- Malevski, Yoram. 1995. *Manual de la gestión de la calidad total*. Introducción por Manuel Marí. Guatemala, Editorial Piedra Santa. 302 págs.
- Nicholes, Mike. 1992. *Manejo de Inventarios*. Octava edición. Oregon, Mike Nicholes Inc. págs. 1-1 a 9-5.
- Shuldt, Jugen E. *Historia de la administración de la calidad* [en línea].
<<http://www.geocities.com/WallStreet/Exchange/9158/hcal.htm>>
- Stamatis, D. H. 1997. *TQM engineering handbook*. New York, Marcel Dekker, Inc. 638 págs.
- Standard, Charles y D. Davis. *Visual Manufacturing: more than just a pretty plant* [en línea].
<<http://www.sae.org/topics/leanoct00.htm>>
- The working manager, Ltd. *Joseph Juran* [en línea]. <<http://managementlearning.com/ppl/jurajose.html>>
- Thompson, Philip. 1997. *Círculos de calidad*. Segunda edición de bolsillo. Bogotá, Editorial Norma. 204 págs.
- UK Departement of Trade and Industry. *Armand V. Feigenbaum* [en línea]. Reino Unido.
<<http://www.dti.gov.uk/mbp/bpgt/m9ja00001/m9ja000018.html>>