



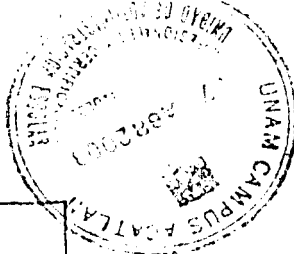
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
PROFESIONALES "ACATLAN"

**PLANEACIÓN Y TOMA DE DECISIONES EN UN
SISTEMA DE PRODUCCIÓN: INDUSTRIA DE LA
CONFECCIÓN**

SEMINARIO TALLER EXTRACURRICULAR
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN
MATEMÁTICAS APLICADAS Y COMPUTACIÓN
P R E S E N T A :
HERNÁNDEZ MÉNDEZ JOSÉ MARTÍN.

ASESOR: M. en A. IGNACIO LIZÁRRAGA GAUDRY



Abril de 2003

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*En agradecimiento a DIOS por
haberme permitido llegar a la culminación de
una de las metas más importantes en mi vida.*

A mis padres

*(†) Antonio Hernández y
Eulalia Méndez*

*con mucho cariño y agradecimiento por su
gran ejemplo de trabajo y superación, que
han iluminado el sendero de mi vida.*

Gracias por todo su amor e insistencia.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el
contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: José Martín
Hernández Méndez
FECHA: 29/04/03
FIRMA: P. B. [Firma]

*A la persona más especial de mi vida,
a ti Isabel
que has caminado junto a mí brindándome
tu apoyo de manera incondicional,*

*A mis más preciados tesoros:
Cynthia y Arieli
porque son el motor que me impulsa a lograr mis objetivos
y a establecer nuevas metas en pro de mi superación.*

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

*A mis hermanos, amigos y a todo
aquel que directa o indirectamente me han
ayudado con la realización de este proyecto*

*A la U. N. C. M.
por ser la puerta abierta al
conocimiento y a la superación*

*A los profesores del seminario
Gerardo Roldán, Juan Torres, Hugo Reyes,
Luz Ma. Larín y especialmente a mi asesor
Ignacio Lizarraga, por sembrar la semilla
de la perseverancia y el ánimo de lucha*

*A mis compañeros y amigos del seminario,
muy en especial a Omar, Marcelo y Fernando,
por todo el apoyo incondicional que me brindaron.*

*De todo corazón.
Martín Hernández*

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PLANEACIÓN Y TOMA DE DECISIONES EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN: INDUSTRIA DE LA CONFECCIÓN

OBJETIVO GENERAL: Aplicar las técnicas de planeación en la administración y toma de decisiones para el desarrollo de un sistema de producción bajo el método Kanban (etiqueta de instrucción).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

| | |
|---|-----------|
| | vii |
| 1 LA INDUSTRIA DE LA CONFECCIÓN | 1 |
| 1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS | 3 |
| 1.2 MOVIMIENTO DEL MANEJO DOMÉSTICO DE LA FÁBRICA (housekeeping): Las cinco S's | 10 |
| 1.3 METODOLOGÍA KANBAN Y EL CONCEPTO JUST IN TIME (JIT) | 14 |
| CONCLUSIONES | 38 |
| FUENTES DE CONSULTA | 39 |
| | |
| 2 ANÁLISIS Y PROPUESTA DE PLANEACIÓN EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN | 41 |
| INTRODUCCIÓN | 43 |
| 2.1 APLICACIÓN DEL KANBAN Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS | 45 |
| 2.1.1 LA TECNOLOGÍA Y LA GENERACIÓN DE VALOR | 45 |
| 2.1.2 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA DE VALOR DE LA INDUSTRIA | 47 |
| 2.1.3 LA "NUEVA" CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA | 48 |
| 2.2 LAS DECISIONES EN LA ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓN | 53 |
| 2.2.1 LA ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓN | 53 |
| 2.2.2 DELIMITACIÓN DE LAS DECISIONES ESTRATÉGICAS ESTRUCTURALES INFRAESTRUCTURALES DE LA ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓN | 55 |
| 2.2.3 RECONOCIMIENTO DE LA IMPORTANCIA DE LAS DECISIONES INFRAESTRUCTURALES | 61 |
| 2.3 PLAN ESTRATÉGICO DE LA MANUFACTURA | 63 |
| 2.4 PLANEACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN KANBAN | 65 |
| 2.4.1 APOYO A LA TOMA DE DECISIONES CON FUNCIONES DE SEGUIMIENTO | 66 |
| 2.4.2 SISTEMA DE PRODUCCIÓN KANBAN | 67 |
| 2.5 MODELO DE PLANEACIÓN: DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS Y COMPONENTES | 80 |
| 2.6 ANÁLISIS F O D A | 83 |

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

| | |
|--|-----|
| CONCLUSIONES | 85 |
| FUENTES DE CONSULTA | 87 |
| 3. CASO PRÁCTICO: FÁBRICA DE ROPA PARA BEBÉS, PRODUCCIÓN A DETALLE ESTILO-TALLA-COLOR | |
| INTRODUCCIÓN | 93 |
| 3.1 IMPACTO DE INTRODUCIR "ADMINISTRACIÓN AL ESTILO JAPONÉS", Y ACTIVIDADES DE ENTRENAMIENTO Y EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LOS RECURSOS HUMANOS | 95 |
| 3.1.1 ACTIVIDADES DE LAS CINCO S's | 97 |
| 3.1.2 SISTEMA DE PRODUCCIÓN KANBAN | 99 |
| 3.2 ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA ACTUAL DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN | 101 |
| 3.3 PROPUESTAS Y ALCANCES | 106 |
| 3.4 VENTAJAS Y BENEFICIOS | 108 |
| 3.5 ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA PROPUESTO DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN KANBAN | 110 |
| 3.6 DESARROLLO | 115 |
| 3.7 ESCENARIOS | 120 |
| CONCLUSIONES E IDEAS PARA UNA APLICACIÓN EN OTROS PAÍSES EN DESARROLLO | 122 |
| FUENTES DE CONSULTA | 123 |
| CONCLUSIONES GENERALES | 125 |
| BIBLIOGRAFÍA GENERAL | 129 |

FALTA DE ORIGEN
TESIS CON

La búsqueda y el desarrollo de nuevas ideas deberían ser la preocupación constantes de los gerentes, y para eso se necesita pensar, leer y discutir, Si no se piensa, se aprende muy poco. Si no se lee, hay pocas cosas de qué pensar. Y si no se discute, difícilmente se podrá distinguir los pensamientos útiles de aquellos inútiles.

Russell L. Ackoff.

INTRODUCCIÓN

Debido a los vastos recursos petroleros y al precio Internacional del barril de crudo, a fines de los setentas y principios de los ochentas. México se preparó para una bonanza económica. El plan económico a principios de la década enfatizaba como sería mejor gastar (no necesariamente invertir) los dividendos provenientes de la exportación de crudo. En 1982 los precios cayeron dramáticamente y el país entró en una crisis económica que aún en nuestros días no se ha superado por completo. El Presidente José López Portillo, en un esfuerzo desesperado por controlar la economía nacional, nacionalizó el sistema bancario ese mismo año.

México seguía una política económica tal que sus mercados domésticos estaban protegidos contra las importaciones internacionales hasta 1987. En 1986 el Presidente Miguel de la Madrid Hurtado aplicó con éxito para la admisión en el GATT (General Agreement for Trade and Tariffs). Cuando Carlos Salinas fue electo Presidente dejó ver claramente que nuestro país entraría a un proceso gradual de apertura de fronteras al comercio internacional. Eventualmente, en enero de 1994, el TLC (Tratado de Libre Comercio) de América del Norte se hizo realidad.

En el país se hicieron importantes cambios a las políticas, que nos llevaron a los mercados globales y a la competencia internacional. Ejemplos de esto incluyen la privatización de la banca y del 80% de las empresas propiedad del Estado, cambiaron las regulaciones a la inversión extranjera, modificaron la constitución para permitir la inversión privada en el campo, cambiaron el sistema educativo y pusieron especial énfasis en la calidad y productividad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El impacto de tantos años de proteccionismo fue tan grande que muchas empresas no estaban preparadas para competir internacionalmente y por lo tanto fueron tomadas por sorpresa cuando las fronteras se abrieron. **Hoy para tener éxito, los negocios mexicanos deberán compensar la falta de tecnología avanzada con mayor atención a la calidad en la manufactura y en el servicio.**

Manufacturas Yedid fue fundada en 1959, experimentó un crecimiento moderado y sostenido. La mayor parte de las ventas se daban a través de pequeñas tiendas especializadas.

Precios, descuentos y promociones en los diarios eran las estrategias más importantes para la sobre-vivencia y el progreso. Durante este período la empresa creció de una de las 25 compañías en su mercado a una de las 20 más importantes entre 150 competidores nacionales. Hoy Manufacturas Yedid es uno de los 6 más grandes fabricantes de ropa para bebé en el país.

Antes de 1986, pocas compañías mexicanas estaban dentro de programas de mejoramiento para la manufactura y el desarrollo de los recursos humanos. El éxito evidente de numerosos negocios japoneses sobre sus competidores occidentales originó que algunos académicos mexicanos investigaran la filosofía japonesa para manufactura y producción.

A fines de 1988, cuando se anunció la nueva política económica en México, los dirigentes de Yedid, comprendieron que la empresa estaría pronto compitiendo en un mercado internacional. Se decidió que Calidad Total (Total Quality Management) era la mejor alternativa para alcanzar competitividad internacional y los objetivos de rentabilidad.

Un número cada vez mayor de empresas manufactureras se empezaron a interesar fuertemente en el "Toyota Production System", reducción de tiempo en cambio de modelo, controles visuales y círculos de calidad. Al mismo tiempo la mayoría de los dirigentes mexicanos pensaban que esos eran aspectos técnicos que sus subordinados podían aprender y aplicar al entorno manufacturero. Hoy, casi todos los líderes están convencidos que una nueva actitud es necesaria para guiar exitosamente la organización.

Manufacturas Yedid es una empresa familiar, que fabrica ropa para bebé y ha estado en el mercado por más de 43 años. Emplea 350 personas incluyendo a los que trabajan en su planta de corte, estampado, bordado y costura.

Manufacturas Yedid ha estado trabajando con una filosofía de Control de Calidad en toda la empresa (Company Wide Quality Control) desde hace 7 años, con excelentes resultados. En 1995, después de un curso en Japón ofrecido por "The Association for Overseas Technical Scholarship" la compañía afinó sus esfuerzos hacia el nuevo estilo de administración. Durante ese viaje, los beneficios y la aplicación de técnicas tales como Sistema Kanban de Producción y las actividades de 5'S fueron aprendidas.

La primera fase del proceso consistió en un intensivo programa de educación a todos los niveles de la organización. Como resultado de este entrenamiento los directivos definieron la Misión y los Valores de la empresa. Posteriormente, el Comité de Calidad fue creado con empleados de diferentes áreas y niveles y el "Modelo de Calidad Yedid" fue desarrollado.

El objetivo de este trabajo es aplicar las técnicas de planeación en la administración y toma de decisiones para el desarrollo de un sistema de producción bajo el método Kanban (sistemas de "jalar" la producción con etiquetas de instrucción), se pretende que mediante esta simple pero poderosa herramienta denominada metodología Kanban, se implante un sistema de producción que mejore los tiempos de respuesta, garantice las entregas a sus clientes justo a tiempo y se eslabone la producción con la demanda del mercado. Para ello, en el capítulo I se describen los antecedentes históricos de la industria textil, así como también las herramientas de origen oriental como son: El movimiento de las cinco S's que toma su nombre de cinco palabras japonesas que principian con la letra "S" y que constituyen el "housekeeping" (manejo doméstico de la fábrica y la oficina), el concepto más importante es la metodología japonesa denominada Kanban (tarjeta de instrucción de la producción) para el desarrollo de un sistema de producción bajo la filosofía JIT (justo a tiempo). Estos conceptos son de gran ayuda para una mejor planeación y una toma de decisiones adecuada, en la solución de la problemática de la planta productiva principalmente en el control de inventarios específicamente para empresas manufactureras que requieren de un análisis muy intenso en sus procesos de producción.

Es en Toyota Motor Company donde se implementó por primera vez la metodología Kanban mediante la filosofía JIT (Just in time) a mediados de los años setentas, con el propósito de hacer más eficientes los procesos en la línea de producción. Para alcanzar esta meta era necesario poner en marcha un plan de producción que permitiera saber qué se estaba produciendo, para quién, para cuándo y en qué cantidad; luego, la información de trabajo en el área de producción debería ser completa y renovada

constantemente. En Toyota, se aplicó el Kanban, en la línea de ensamble de autos, para el manejo del flujo de materiales, desde entonces, se ha aplicado en numerosas empresas a lo ancho del mundo industrial y ha permitido desarrollar un ambiente de óptimo productivo y por lo tanto competitivo.

Este capítulo ofrece una visión global del JIT. Se perfilan los puntos básicos que subyacen esta filosofía porque proporcionan una estructura alrededor de la cual se pueden elaborar las cinco fases necesarias para su aplicación exitosa, y porque es esencial obtener una buena comprensión de la filosofía del "justo en tiempo" (JIT-Just in time) para comprender lo que implica cada una de estas cinco fases.

Se describen cada uno de los principios y se ilustra con ejemplos de cómo influyen en una aplicación típica del JIT. Cualquier persona que tenga una idea básica de cuyos principios habrá asimilado la filosofía del JIT. Esta comprensión de la filosofía del JIT lo lleva al apartado final del capítulo en el que se describen los costos y las ventajas de su aplicación.

Las nuevas condiciones imperantes en el mercado, junto con la aplicación de las nuevas tecnologías en las empresas, han supuesto cambios considerables en las actividades de generación empresarial. El objetivo del capítulo II constituye el análisis de los principales efectos que la aplicación de las nuevas tecnologías de la información en general, ha supuesto tanto sobre el sistema de valor industrial como sobre la cadena de valor tradicional. Este capítulo forma parte de un amplio y ambicioso proyecto que centra su investigación en el análisis de los cambios dados, en primer lugar, en la cadena de valor tradicional como consecuencia de la aplicación de las nuevas tecnologías, por parte de las pequeñas y medianas empresas, pudiendo observar una clara reestructuración de la misma, posteriormente, en el sistema de valor de la industria, la cual se ve afectada debido al cambio de agentes participantes en la misma. Así mismo se pone énfasis en las decisiones infraestructurales.

Enseguida, se propone en primer lugar, una definición de estrategia de producción como una estrategia funcional a partir de las decisiones que la conforman; en segundo lugar, se define de forma pormenorizada tales decisiones, estructurales e infraestructurales. A continuación se centra en el análisis de estas últimas, reconociendo su importancia, a veces mermada, en relación con las políticas estructurales, más adelante se definen los

requerimientos y componentes del modelo de planeación, y se termina con el análisis FODA del modelo de planeación.

Finalmente en el capítulo III se lleva a cabo el caso práctico para la fábrica de ropa para bebés, producción mediante la metodología Kanban llevando la producción de ropa al detalle de estilo-talla-color. Se comienza enlistando los impactos de introducir "Administración al Estilo Japonés", y actividades de entrenamiento y educación para el desarrollo de los recursos humanos en Manufacturas Yedid, se continúa definiendo la estructura del sistema actual, se detalla la propuesta y los alcances de ésta, después se esquematizan las ventajas y beneficios que trae la propuesta, posteriormente se definen la estructura y el funcionamiento del sistema propuesto y se plantea su desarrollo, y para terminar se crea un escenario del año 2010.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



1. - LA INDUSTRIA DE LA CONFECCIÓN.

"Todo el proceso de toma de decisiones administrativas o gerenciales es similar a la práctica de la administración o gerenciamiento".

Herbert Simon

Objetivo: Describir los antecedentes históricos que han trascendido en la industria de la confección así como también los conceptos que se utilizarán en el desarrollo de este proyecto como son el movimiento de las cinco S's, la metodología Kanban y la filosofía JIT (just in time).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La rueda de hilado, que se introdujo desde la India en el siglo XIII y XIV, mejoró la producción de hilo y la costura de la ropa y se convirtió en una máquina común en el hogar.

Un hito para la industria de la confección fue la utilización de las máquinas de coser. Se desarrolló por primera vez en el siglo XVIII, y las más modernas son capaces de dar miles de puntadas por hora.

En el siglo XIX, la mecanización de la industria textil y la invención de la máquina de coser facilitaron y abarataron la confección de ropa. Se empezó a fabricar una gran variedad de telas en algodón, seda y lana, y todo tipo de adornos, encajes, listones, pasamanerías, en máquinas de avanzada tecnología.

Los primeros habitantes de la parte occidental de Asia menor y de la península griega, llevaban una especie de calzas y una túnica con mangas similar al traje persa, lo que indica su origen más norteño. En las civilizaciones griega y romana se desarrolló un traje extremadamente sencillo y cómodo formado por el quitón, la clámide y el peplo.

Los primeros romanos llevaban la túnica, semejante a una camisa, y la toga, prenda característica de Roma que se mantuvo como traje oficial y de ceremonia a lo largo de la República y hasta finales del Imperio romano de Occidente. La toga, aunque similar a la clámide o al himatión griego, era una pieza de lana de forma oval mucho más amplia que éstas, medía aproximadamente tres veces la altura de la persona, se doblaba a lo largo y se drapeada de forma estudiada. En el Imperio de Occidente esta prenda llegó a quedar finalmente reducida a una tira de tela, conocida ahora como la estola. La túnica (que sobrevivió bajo diferentes formas y cada vez con más adornos) y la estola fueron adoptadas por la Iglesia cristiana. La mujer llevaba una túnica larga que en principio era de lana y más tarde pasó a ser de algodón e incluso de seda, cada vez más sofisticada y recargada, y sobre ella la estola drapeada cubriendo cabeza y cuerpo.

En el Imperio romano (excepto en la ciudad de Roma, donde estaban prohibidas por ley) se adoptó el uso de las calzas que utilizaron los pueblos conquistados del norte de Europa para protegerse del frío y como parte del atuendo militar. En esta época también se introdujeron los pantalones, prenda procedente del norte de Europa.

La Manufactura. La realidad de que la manufactura era un arma estratégica se hizo notoria primeramente en los talleres manufactureros de la edad medieval, donde se llevaba a cabo lo que se conoce como "el arte de manufacturar", que es la habilidad de crear el producto que el cliente quisiera.

La manufactura ha ido evolucionando a medida de que las empresas se empezaron a mejorar continuamente en pequeñas etapas, se dieron cuenta de las necesidades comerciales, de la relación que existe entre la innovación del producto y su proceso y el desarrollo de equipos multifuncionales.

Industria de la moda, fabricación de ropas y sus complementos y accesorios. Abarca tanto la alta costura (ropa hecha por diseñadores individuales para una clientela pequeña y adinerada), como las prendas de vestir fabricadas en serie o listas para usarse, que se venden en grandes almacenes y tiendas. Los mayores centros de moda son París, Londres, Milán, Nueva York, Hong Kong y Tokio.

Por lo general, los grandes diseñadores crean estilos de moda muy sofisticados para un público que puede permitirse pagar precios elevados por ropa de diseño, aunque la tendencia actual es confeccionar prendas más asequibles, inspiradas en la gama alta, dirigidas a un público juvenil. También se utilizan firmas famosas para comercializar otro tipo de productos para mujer y para hombre, como perfumes, pañuelos o echarpes, bolsos y maletas.

Diseño y producción, las compañías mayoristas de moda emplean a un diseñador o un grupo de diseñadores en la creación de nuevas colecciones para cada temporada. Otros trabajos clave en una compañía de modas son el patronista, el ajustador de muestras, el controlador de producción, el gerente de la fábrica y el personal de ventas, comercialización y promoción.

El sistema de confección siempre se ha apoyado en las mujeres que cosen en casa o en las empresas que trabajan bajo contrato. Los trabajadores ocasionales o a tiempo parcial, proporcionan una flexibilidad de producción que permite seguir las fluctuaciones del mercado. Las fábricas de corte y confección producen artículos específicos tanto para compañías establecidas como para marcas de poca difusión.

Las prendas de vestir suelen hacerse por partes, con un operario destinado a una máquina específica, que cose mangas o cuellos, plancha las prendas o aplica accesorios.

4

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Con el aumento de los costos de mano de obra en Europa las fábricas se han visto obligadas a invertir en nueva tecnología y máquinas muy especializadas para seguir siendo competitivas. En los últimos años, los costos de producción más bajos que ofrecen Hong Kong, India, China y Malasia han hecho que un número considerable de compañías europeas traslade la producción al extranjero.

En la Unión Europea existen industrias de moda de fama mundial. Ciertos países son muy conocidos por un tipo particular de mercancía: Italia por los artículos de punto, los tejidos y el calzado, Alemania por la ropa a medida, Francia por la lencería y Gran Bretaña por el tejido y por la moda clásica en cachemir y lana.

Los países del este de Europa empiezan a formar parte de la industria de la moda de Europa occidental y están sustituyendo la producción de ropa estandarizada de sus pequeños comercios por tejidos y prendas al estilo de los mercados de moda internacional, pero de precios mucho más competitivos.

Tecnología, el diseño asistido por ordenador o computadora es un medio rápido y preciso para resolver prototipos de diseño, dibujos, modificación de patrones, planificación y costos. La fabricación asistida por ordenador controla los programas y las técnicas de producción, el corte de las prendas y la distribución de piezas cortadas a las fábricas y de las prendas terminadas para su empaquetado y transporte. Los sistemas informáticos administrativos sirven de conexión entre pedidos, costos de producción, contabilidad, venta, aspectos empresariales y planificación financiera.

Las conexiones por módem entre las computadoras permiten que los diseños y las especificaciones puedan transmitirse a todo el mundo, posibilitando así el desarrollo de una industria de la moda verdaderamente internacional. Estas conexiones permiten crear los diseños en Inglaterra, comprar el tejido en India, hacer las prendas en Hong Kong y exportarlas a Europa.

Aunque la moda cambia con las temporadas, y hay una promoción de colores y estilos particulares para las colecciones de otoño / invierno y primavera / verano, la necesidad de crear nuevas tendencias que puedan estar disponibles en tiendas y almacenes en un plazo mínimo ha llevado al desarrollo de la respuesta rápida. Este sistema permite a las fábricas cambiar la producción en un tiempo mínimo y suministrar a los mercados minoristas los nuevos diseños o colores en cuanto se detecte que un determinado estilo pierde popularidad entre los compradores. Por ejemplo, en Benetton, la compañía italiana que produce ropa informal para adultos y niños en todo el mundo, se fabrican las prendas en

tejidos sin tintar; más tarde se tiñen según los colores de moda de la temporada y la demanda del consumidor.

Mercados, los diseñadores internacionales suelen tener tiendas propias en las ciudades más importantes del mundo, donde también existen otras especializadas en vender sólo prendas y artículos de estos diseñadores.

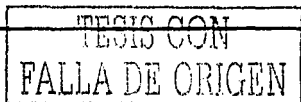
La necesidad de abastecer a los grandes mercados y el crecimiento de las cadenas de tiendas y almacenes que venden productos de moda han obligado a los grupos de comercialización a comprar las mercancías de forma centralizada. La compra de una cantidad elevada de productos similares posibilita precios muy competitivos.

Las grandes compañías y almacenes controlan todo el proceso, desde el concepto textil y de diseño hasta la fabricación y la comercialización, para asegurarse de que se mantenga la calidad, los costos permanezcan dentro del presupuesto y la mercancía esté disponible en todas sus tiendas. Un ejemplo de este nuevo concepto industrial es la cadena española Zara.

La compra de productos de moda por correo está creciendo de forma continua. El desarrollo de la compra por catálogo, que utiliza sofisticados procesos de telecomunicaciones para dar a conocer el diseño, puede revolucionar en el futuro el concepto tradicional de venta y compra de prendas de vestir.

Pronóstico de la moda, después de llevar a cabo distintos estudios sobre la demanda de estilos, tejidos y colores, los especialistas internacionales determinan, con dos años de antelación, las pautas generales para cada temporada. Las fábricas de hilos y tejidos producen muestras que se presentan en la *Première Vision Exhibition* internacional de París cada primavera y otoño. Las compañías interpretan las ideas y tendencias que encajan con sus mercados. Muchos diseñadores, fabricantes y profesionales de la publicidad y los medios de comunicación acuden también a otras exposiciones textiles internacionales, así como a desfiles de moda. Ciertas compañías, como Design Intelligence y Promostyl, están especializadas en proporcionar información avanzada a su clientela internacional.

Los diseñadores eligen entre los nuevos colores y tejidos presentados en las ferias internacionales u ofrecidos por los representantes de las compañías textiles. El lugar de procedencia es una parte esencial de este proceso. Cada país es conocido por un tipo específico de tejido; Suiza, por ejemplo, fabrica excelentes bordados.



Promoción de la moda, las revistas profesionales especializadas cubren todos los aspectos de la moda: tejidos, ordenadores, maquinaria, comercialización, moda para hombres, mujeres y niños, géneros de punto, lencería, trajes de novia y accesorios. Los editores y escritores de moda de las revistas especializadas, como *Harpers & Queen*, *Vogue*, *Marie Claire* y *Elle*, influyen en el éxito o fracaso de las nuevas tendencias y en los propios diseñadores.

Además de la oportunidad de presentar nuevos estilos, los desfiles de moda más divulgados y prestigiosos sirven (dos veces al año) de vehículo para la promoción de las firmas de los diseñadores. La profesión de modelo, tanto para hombres como mujeres, es extremadamente competitiva, pero muy bien pagada debido a lo exiguo del número de aspirantes que llega a la cumbre de la profesión.

Los avances técnicos en el campo de la confección y la importancia económica que fue adquiriendo el mundo de la costura, propiciaron la realización de prendas de vestir en serie, asequibles a un gran número de personas; así surgió el *prêt a porter* (listo para usarse) y paralelamente una industria que genera miles de puestos de trabajo y mueve un gran capital en todo el mundo.

El principal factor determinante del tipo de ropa en las diferentes épocas y lugares es el clima. En la evolución de la indumentaria también han influido los diferentes estilos o modas, los materiales y tecnologías disponibles, los códigos sexuales, la posición social, las migraciones humanas y las tradiciones.

Globalización, la actual crisis de competitividad global que afrontan las empresas no es el resultado de una recesión económica temporal, ni de un punto bajo en el ciclo de los negocios: en casi todas las ramas industriales, bajo las mismas reglas y con los mismos actores, el éxito de unas pocas compañías desmiente las excusas de muchas otras.

Si las compañías no tienen éxito en el negocio al que se dedican es porque su gente no está inventando, manufacturando, vendiendo y prestando servicios tan bien como se debiera.

No son los productos, sino los procesos que los crean, los que llevan a las empresas al éxito a la larga.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MANUFACTURAS YEDID

Manufacturas Yedid fundada el 19 de enero de 1959, es una empresa familiar, que fabrica ropa para bebé y ha estado en el mercado por más de 43 años. Emplea 350 personas incluyendo a los que trabajan en su planta de corte, estampado, bordado y costura.

Antes de 1986, pocas compañías mexicanas estaban dentro de programas de mejoramiento para la manufactura y el desarrollo de los recursos humanos. El éxito evidente de numerosos negocios japoneses sobre sus competidores occidentales originó que algunos académicos mexicanos investigaran la filosofía japonesa para manufactura y producción.

A fines de 1988, cuando se anunció la nueva política económica en México, los dirigentes de Yedid, comprendieron que la empresa estaría pronto compitiendo en un mercado internacional. Se decidió que Calidad Total (Total Quality Management) era la mejor alternativa para alcanzar competitividad Internacional y los objetivos de rentabilidad.

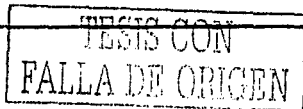
Precios, descuentos y promociones en los diarios eran las estrategias más importantes para la sobre-vivencia y el progreso. Durante este período la empresa creció de una de las 25 compañías en su mercado a una de las 20 más importantes entre 150 competidores nacionales. Hoy Manufacturas Yedid es uno de los 6 más grandes fabricantes de ropa para bebé en el país.

Manufacturas Yedid ha estado trabajando con una filosofía de Control de Calidad en toda la empresa (Company Wide Quality Control) desde hace 7 años, con excelentes resultados. En 1995, después de un curso en Japón ofrecido por "The Association for Overseas Technical Scholarship" la compañía afinó sus esfuerzos hacia el nuevo estilo de administración. Durante ese viaje, los beneficios y la aplicación de técnicas tales como Sistema Kanban de Producción y las actividades de 5'S fueron aprendidas.

Manufacturas Yedid empresa dedicada a la fabricación de ropa para bebés, cuenta actualmente con un sistema de producción bajo la metodología Kanban¹ (etiqueta o tarjeta de instrucción), con un SKU² a nivel de estilo - color y con preempaques que incluyen las tres tallas de la escala

¹ **Kanban** significa en japonés "etiqueta de instrucción". Eso es el Kanban, una etiqueta que sirve como orden de trabajo, cuya información es útil para saber qué, cuánto y cómo se va a producir, entre otra información

² **SKU** son las siglas en Inglés de *Stock Keeping Units* "Unidad de mantenimiento de existencias"



a la que corresponde el estilo en cuestión, esto hace que cada tarjeta Kanban contenga las tres tallas para producción.

Este sistema se maneja de forma manual, lo que complica cada vez más la recopilación de la información, además se tienen repetidas capturas, ya que como no esta homologado cada usuario maneja en distintos medios su información, esto lleva a un gasto excesivo de tiempo y recursos con un alto grado de error.

El módulo principal de este sistema esta desarrollado de manera híbrida en varios lenguajes de programación como son el cobol, speed-ware³ e implantado bajo la plataforma HP-3000.

³ Speed Ware lenguaje de programación de 4a. generación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.2 MOVIMIENTO DEL MANEJO DOMÉSTICO DE LA FÁBRICA (housekeeping): Las cinco S's.

El movimiento de las cinco S's toma su nombre de cinco palabras japonesas que constituyen el "housekeeping" de la fábrica y la oficina⁴, todas las palabras principian con la letra "S" que son:

- - **Seiri** Diferenciar entre elementos necesarios e innecesarios en el lugar de trabajo y descartarlos innecesarios.
- - **Seiton** Poner las cosas en orden de todos los elementos necesarios.
- - **Seiso** Mantener limpias las máquinas y los ambientes de trabajo.
- - **Seiketsu** Extender hacia uno mismo el concepto de limpieza y practicar continuamente los tres pasos anteriores.
- - **Shitsuke** Construir autodisciplina y formar el hábito de comprometerse en las cinco 's' mediante el establecimiento de estándares y seguir los procedimientos en el taller o lugar de trabajo.

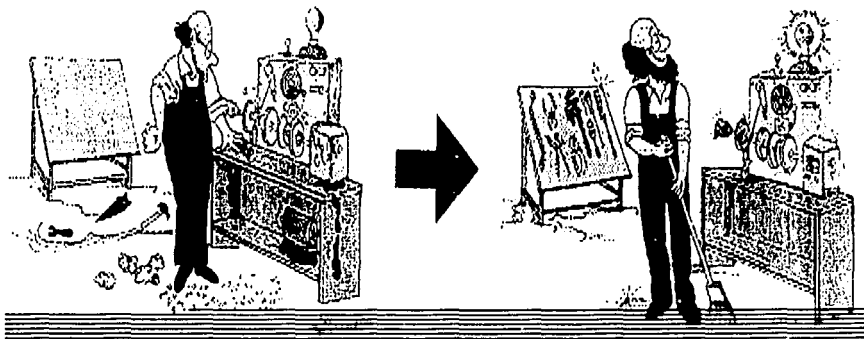


Figura 1.2.1 Movimiento del manejo doméstico de la fábrica (housekeeping): Las cinco S's.

⁴ Hirano, Hiroyuki and Dr. JT. Black, *JIT Factory Revolution*, Productivity Press, 1989, pág. 28.

- Seiri

- El trabajo en proceso
 - Las herramientas Innecesarias
 - La maquinaria no ocupada
 - Los productos defectuosos
 - Los papeles y documentos
- Se debe establecer un tope sobre el número de artículos necesarios, ya que en el lugar de trabajo se encuentran toda clase de objetos y en el trabajo diario sólo se necesita un número pequeño de estos, muchos otros artículos no se utilizarán nunca o solo se necesitarán en un futuro lejano. Un método práctico consiste en retirar cualquier cosa que no se vaya a utilizar en los próximos treinta días.
 - Las cosas que no tengan razón para permanecer en el lugar de trabajo, que no tengan un uso a corto plazo y que no tengan valor intrínseco se descartan y las cosas que no se vayan a necesitar en los próximos treinta días pero que se pudieran utilizar en algún momento se deberán de llevar a su correspondiente lugar y el trabajo en proceso que exceda las necesidades deberá de enviarse a la bodega o regresarse al proceso responsable de producir el excedente.
 - Este punto puede aplicarse también áreas de oficinas, clasificando los artículos de acuerdo a su uso, por ejemplo teniendo únicamente en un cajón, cierta cantidad de lápices, bolígrafos, goma de borrar, block de papel, etc., pero una cantidad máxima de 2 artículos de cada uno y a lo mejor en otro cajón todos los artículos personales pero también teniendo una cantidad máxima de dulces, aspirinas, monedas, fósforos, etc.

- Seiton

- Las cosas deben mantenerse en orden de manera que estén listas para ser utilizadas cuando se necesiten.
- Cada artículo debe tener una ubicación, un nombre y un volumen (cantidad) designado (especificado claramente), Por ejemplo en el área de producción debe delinearse o marcarse claramente el espacio designado para ese tipo de

producción y al alcanzar ese nivel máximo permitido debe detenerse la producción en el proceso anterior, para lograr esto colocar objetos pesados del techo que impidan que se apilen más de las cajas necesarias, en otras palabras no darle opción a producir más de la cantidad asignada.

- Las herramientas deben colocarse al alcance de la mano y deben ser fáciles de recoger y regresar a su sitio. Un ingeniero mecánico estadounidense recuerda que pasaba horas buscando herramientas y partes cuando trabajaba en Cincinnati. Solo después de que se unió a una compañía Japonesa y vio la facilidad con que los trabajadores podían encontrar lo que necesitaban se dio cuenta del valor de "Seiton".

- Seiso

- Mantener limpio el lugar de trabajo, incluido pisos, paredes y sobre todo cuando un operador limpia una máquina y su área de trabajo puede descubrir muchos defectos de funcionamiento y problemas de operación y cuando se reconocen estos problemas pueden solucionarse con facilidad, se ha comprobado que la mayoría de las veces las fallas o averías en las máquinas comienzan con vibraciones debidas a tuercas y tornillos flojos, con la introducción de partículas extrañas como polvo o rebabas de metales o con lubricación o engrases inadecuados.

- Seiketsu

- Significa mantener la limpieza de la persona por medio de uso de ropa de trabajo adecuada, lentes, guantes y zapatos de seguridad, así como mantener un entorno de trabajo saludable y limpio. Hacer del aseo personal y de la pulcritud un hábito, principiando con la propia persona.
- Es muy fácil hacer el paso 1 (Seiri) una vez y realizar algunos mejoramientos, pero sin esfuerzo por continuar tales actividades muy pronto la situación volverá a lo que era originalmente.
- Para realizar esto continuamente, la gerencia debe diseñar sistemas y procedimientos que aseguren la continuidad.

- Shitsuke

- Para poder practicar continuamente estos puntos las personas deben adquirir autodisciplina.
- Las cinco 's' pueden considerarse como una filosofía, como una forma de vida en nuestro trabajo diario.
- En la actualidad practicar las cinco 's' se ha vuelto algo casi indispensable para cualquier empresa que participa en el área de manufactura. Estos 5 puntos representan un punto de partida para cualquier empresa que busca ser reconocida como un fabricante responsable apto para un status de clase mundial.
- Los proveedores que no practican las cinco 's' no serán tomados en serio por los clientes potenciales.

Beneficios al adoptar las cinco S 's:

- Ayuda a los empleados a adquirir autodisciplina
- Destaca los tipos de desperdicios que existen en el lugar de trabajo
- Señala productos con defecto y excedentes de inventarios
- Reduce movimiento innecesario
- Permite que se identifiquen visualmente y se solucionen los problemas relacionados con escasez de materiales, líneas des-balanceadas, averías en las maquinas y demoras en las entregas.
- Hace visibles los problemas de calidad.
- Reduce los accidentes de trabajo
- Mejora la eficiencia en el trabajo
- Reduce los costos de operación
- Aumenta el piso de trabajo disponible.

1.3 METODOLOGÍA KANBAN Y EL CONCEPTO JUST IN TIME (JIT).

El método Kanban

Los métodos de producción y muchos otros de filosofía parecida consideran algunos parámetros claves del sistema como dados externamente, sin que quepa actuar sobre ellos dentro del sistema; así ocurre con el plazo de aprovisionamiento y sus fluctuaciones, los costos de hacer un pedido y otros. En la práctica, esta filosofía suele llevar a grandes almacenamientos (stocks), para asegurar un nivel de servicio alto, y en definitiva, a fuertes costos de inventario.

El método, o bien, la filosofía Kanban surgió en Japón y consiste básicamente en seguir muy de cerca la demanda disminuyendo drásticamente los costos de lanzar una orden o pedido y los plazos de aprovisionamiento.

La filosofía Kanban, llamada también justo en tiempo, conlleva por tanto una revolución en los sistemas de aprovisionamiento y producción. Se reconoce el hecho de que el proceso de producción empieza en los proveedores y no en la manufactura, y se propician acuerdos con estos proveedores para conseguir un aprovisionamiento fluido y adecuado a las necesidades diarias. El control de calidad se transfiere generalmente al proveedor, eliminando así operaciones de recepción de materiales⁵.

Es, por tanto, un método aplicable básicamente en la gran empresa que tiene capacidad para llegar a acuerdos operativos con proveedores en virtud del volumen anual de pedidos.

No obstante, la filosofía, de mayor flexibilidad y fluidez y menores plazos de aprovisionamiento, junto con el método de gestión que se expone más adelante, son también aplicables en la pequeña empresa.

Hoy es normal que empresas manufactureras de productos variados tengan inventarios - de materias primas, en curso y productos terminados - equivalentes a 3 o 4 meses de producción o, lo que es lo mismo, rotaciones no mayores de 4. En Japón, con la aplicación de la metodología Kanban, son normales rotaciones muy altas (de 20 a 100). En las condiciones financieras de los últimos años, con altos costos del dinero, las bajas

⁵ Hirano, Hiroyuki and Dr. JT. Black, *JIT Factory Revolution*, Productivity Press, 1989, pág. 14.

rotaciones han supuesto problemas financieros críticos para muchas empresas. Además, en condiciones cambiantes del mercado es probable que algunos productos se vuelvan obsoletos en el transcurso del tiempo, por lo que el mantenimiento de inventarios altos significa un riesgo excesivo para no pocas empresas.

La pequeña empresa industrial tiene que habituarse, cada vez más, a tipos de gestión más flexible que la habitual, con una mayor variedad en la producción y una mayor capacidad para asumir cambios.

Los métodos de producción deben revisarse para conseguir que los cambios de series se realicen en tiempos mínimos (uno o dos minutos en lugar de diez o veinte). Los procedimientos técnico-administrativos deben simplificarse al máximo, o realizarse en un sistema informatizado en tiempo real, y el control de calidad debe adjudicarse a los propios operarios de producción, reduciendo al máximo las esperas por supervisión y control.

La filosofía Kanban conduce, por tanto, a un tipo de producción que se caracteriza por:

- Reducción drástica del almacén de materias primas en base a un suministro muy frecuente y ligado a las necesidades de la producción y el montaje.
- Eliminación de almacenes de productos intermedios, quedando reducidos al mínimo los stocks a pie de máquina.
- Situación de los principales suministros de material a pie de máquina o de línea de montaje.
- Ordenación de la producción directamente ligada a la demanda.
- Lotes de producción unitarios o muy reducidos. Frecuentes cambios de series en las máquinas.

La aplicación de esta filosofía requiere procedimientos de gestión muy rápidos y sencillos de manejar sin papeles. Esto se consigue, bien por sistemas informáticos en tiempo real con terminales en taller, o bien, más sencillamente, con procedimientos manuales, como el de las tarjetas.

Método de las tarjetas

Este sistema se basa en un procedimiento de «arrastre» desde el montaje final hasta la entrada de materiales y se aplica exclusivamente a la producción tipo «línea». Para realizar el arrastre se emplean dos tipos de tarjetas:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- **Tarjetas de movimiento "Kanban"**, que autorizan a transferir un contenedor estándar de un tipo de piezas, desde un punto de almacenamiento de salida de una área de trabajo o de una línea hasta el punto de almacenamiento de la siguiente área o línea.
- **Tarjetas de producción "Diagramas" (Hoja de especificaciones o también conocida como ficha técnica)**, que autorizan a ejecutar una operación con un contenedor estándar de un tipo de piezas en una área de trabajo, para reemplazar a otro contenedor recién sacado del punto de almacenamiento de salida de esta área.

Todos los contenedores estándares de piezas situados en un área de almacenamiento de entrada tienen enganchada una tarjeta Kanban. Cuando se toma un contenedor para una operación, el operario suelta la tarjeta Kanban y la pasa al área de salida del puesto o almacén suministrador para recoger otro contenedor. En esta área, el operario retira la tarjeta de producción del contenedor y coloca la tarjeta Kanban. Con la tarjeta de producción realiza las operaciones de producción de un contenedor y lo coloca en el punto de almacenamiento de salida con la tarjeta de producción, de forma que queda listo para que lo recojan en la área siguiente.

En definitiva las reglas a seguir son:

- Utilizar siempre contenedores estándares con un número de piezas fijado.
- No tomar un contenedor que no tenga puesta una tarjeta Kanban.
- No ejecutar operaciones en un contenedor estándar sin la autorización de una tarjeta de producción.

Las ventajas de un procedimiento como este son:

- No se precisan papeles ni anotaciones para ordenar el trabajo.
- El nivel de stocks se puede regular sin más que reducir o aumentar el número de tarjetas y contenedores en circulación.
- Cuando el nivel de existencias en curso es mínimo, los problemas específicos de producción - cuellos de botella, averías de máquinas... - se hacen más patentes y exigen una solución rápida.

Reglas del proceso del sistema Kanban:⁶

- 1-) El proceso posterior debe tomar los artículos necesarios del anterior en las cantidades requeridas en el momento adecuado, se prohíbe surtir sin Kanban, no se puede surtir una cantidad mayor a la especificada, un Kanban siempre acompaña a un paquete.
- 2-) El proceso anterior debe producir los artículos en la cantidad surtida al posterior, la producción debe ser nivelada, se prohíbe producir más de lo especificado en los Kanbanes, la secuencia de producción es a la que la llegaron los Kanbanes.
- 3-) Productos defectuosos no deben pasar al siguiente proceso.
- 4-) El número de Kanbanes debe minimizarse gradualmente para mejorar los procesos reduciendo desperdicios.
- 5-) La cantidad de Kanbanes debe determinarse para tolerar una mínima variación en demanda. No se recomienda transmitir variaciones mayores del 10% de la demanda para un número establecido de Kanbanes.
- 6-) Si no hay un Kanban no hay producción o transferencia de artículos

Just-in-Time

Es extremadamente complejo gestionar una típica operación de fabricación. Hay que coordinar el trabajo de varios centenares de personas y docenas de máquinas para producir cientos de tipos de productos, y no resulta sorprendente que los directivos algunas veces no hayan conseguido controlar con eficacia una operación tan compleja.

Los enfoques tradicionales para la gestión de la fabricación, como el Manufacturing Resource Planning (MRP), se basan en una metodología definida bastante estricta y que proporciona cifras detalladas a los directivos sobre lo que deberán producir, los resultados de estos enfoques tradicionales han sido desalentadores, a pesar de las enormes sumas que se han invertido en ponerlos en práctica. El usuario medio del MRP probablemente ha gastado más de un millón de dólares en su aplicación además, también se habrán invertido en esta aplicación considerables cantidades de tiempo valioso de personal directivo.

⁶ Hirano, Hiroyuki and Dr. JT. Black, *JIT Factory Revolution*, Productivity Press, 1989, pág. 166

El JIT no es un paquete de software

Casi todos los demás enfoques para la gestión de la fabricación se mueven alrededor de algún tipo de paquete de software. Se compra el software junto con el hardware y los periféricos informáticos necesarios y, a condición de que se introduzcan los datos correctos, se obtiene una respuesta que proporciona la base de la acción directiva.

Mientras que el MRP es *accionado* por datos; es decir, los análisis de datos constituyen la entrada principal para la toma de decisiones de la dirección- con JIT la dirección se preocupa sobre todo de crear un entorno correcto para conseguir una operación eficaz.

La primera parte de este entorno es **estratégica**, abarca los aspectos principales y fundamentales que rigen el funcionamiento de la empresa. Por ejemplo, la elección de los productos que hay que fabricar, los mecanismos de control para la fábrica y el costo de la producción, incluyendo el tiempo de preparación, despilfarros y otros costos de calidad.

El segundo aspecto es **táctico**, es decir, se refiere a las acciones y decisiones que tienen relativamente poco impacto en el funcionamiento de la empresa. Por ejemplo, decidir qué tarea tiene mayor prioridad en un proceso determinado, o determinar la cantidad que hay que pedir a un proveedor externo.

Los enfoques tipo MRP se concentran en el nivel táctico, y pueden constituir para el directivo un indicador de las acciones que debe tomar a nivel detallado. Pero no tienen ninguna influencia en las áreas principales de la toma de decisiones, cuya naturaleza es estratégica. Los enfoques JIT apartan a los directivos de las tomas de decisiones tácticas detalladas y los orientan hacia áreas más estratégicas como reducir la gama de productos mediante una mayor estandarización, reducir el tiempo de preparación, disminuir los niveles de merma, etc. Esto significa que la atención de los directivos y supervisores se dirige hacia aquellas áreas que más se podrían beneficiar de sus esfuerzos y se aparta del tipo de gestión que exige una respuesta instantánea, minuto a minuto.

Para tomar un ejemplo, en una **planta textil tradicional**, hasta hace poco, tenía los problemas habituales en la gran mayoría de empresas manufactureras; es decir, plazos de fabricación largos, muchos productos en curso, elevados porcentajes de rechazos, etc. Cuando urgía un problema, cosa que ocurría varias veces cada hora, investigaba precipitadamente lo ocurrido, realizaba unas cuantas llamadas telefónicas y tomaba alguna medida correctora. Los problemas solían ser de tipo táctico. Seis meses después de haber puesto en marcha el JIT, la planta había reducido considerablemente los plazos de

fabricación, habían disminuido los niveles de productos en el almacén y los porcentajes de rechazos eran bajos. El director de producción pasaba su semana laboral (reducida) dedicada a los aspectos *estratégicos*; mejorar la fiabilidad del proceso, reducir los niveles de despilfarros, etc. Su papel había pasado 'el de bombero al de constructor de cimientos' ahora su tarea era poner los cimientos que permitieran a la empresa conseguir una mayor eficacia en su funcionamiento. El resultado es que la empresa es ahora más rentable y mira hacia un futuro en el que la rentabilidad seguirá aumentando.

En resumen, una eficaz puesta en práctica del 'IT significará que en vez de enfrentarse con un día lleno de crisis que exigen cada decisión, los directores de producción, los supervisores y todo el personal de la empresa tendrán tiempo para comprender y resolver los aspectos fundamentales que puedan llevar la compañía a conseguir una mejor eficacia y una mayor rentabilidad.

JIT no es una metodología

Los demás enfoques principales para la gestión de la fabricación se basan en una metodología bastante rígida. Se introducen los datos en estos sistemas, con estos datos se realizan unas operaciones definidas y el directivo recibe una respuesta que constituirá la base de sus acciones. En cambio, el JIT es una **técnica** que se define bastante vagamente. Para aplicar el 'IT no se utilizan fórmulas con derivadas complejas. Quedan ya muy lejos las ideas que hay detrás de, por ejemplo, la cantidad de pedido económico que determina la cantidad óptima a pedir. Se sustituyen estos enfoques metodológicos tan rígidos por otros mucho más flexibles que no intentan obtener soluciones a los problemas tácticos, a pequeña escala, sino resolver algunos de los problemas fundamentales.

Por ejemplo, si se examina el uso de la cantidad económica de un pedido, se encuentra que se han derivado unas mil variaciones. Estas variaciones se refieren tanto a la cantidad que hay que pedir a un proveedor externo como a las cantidades de elaboración propia (algunas veces denominadas tamaño de lote). Abarcan una amplia gama de permutaciones incluyendo la demanda aleatoria, los plazos de fabricación, etc. Pero a medida que aumenta la complejidad del problema, también aumenta la complejidad de las fórmulas.

Cuando se aplica el JIT, en vez de utilizar una fórmula, se examinan todas las suposiciones de la operación. Si se estudia el tema de los tamaños de lote, se pregunta, ¿qué impide reducir el costo de las existencias minimizando el tamaño del lote? La respuesta es, el costo de preparación. Si se reduce o elimina la preparación se reduce tanto el tamaño del

lote como el costo total de la operación. Pero para conseguirlo se debe resolver los problemas fundamentales que ninguna fórmula puede resolver.

Así pues, el JIT marca un cambio sustancial que lo aleja de otros enfoques para la gestión de la fabricación. En vez de comprar un paquete de software y/o utilizar una fórmula para obtener una solución definitiva, el directivo que adopta el enfoque 'IT debe examinar y valorar gradualmente los problemas fundamentales de la organización. Mientras que antes el directivo se podía esconder detrás de un paquete de software y una metodología bien definida, el director que ha implantado un sistema JIT tiene que enfrentarse implacablemente con la ineficacia que está estorbando a la organización.

Por tanto, la mejor definición de JIT es que se trata de una **filosofía**, que, si se aplica correctamente, penetrará en todas las secciones de la empresa y cambiará el funcionamiento de cada una de ellas.

Atacar los problemas fundamentales

Para describir el primer objetivo de la filosofía del JIT, atacar los problemas fundamentales, los japoneses utilizan la analogía del río de las **existencias**. El nivel del río representa las existencias y las operaciones de la empresa se visualizan como un barco que navega río arriba y río abajo. Cuando una empresa intenta bajar el nivel del río (en otras palabras, reducir el nivel de las existencias) descubre rocas, es decir, problemas.

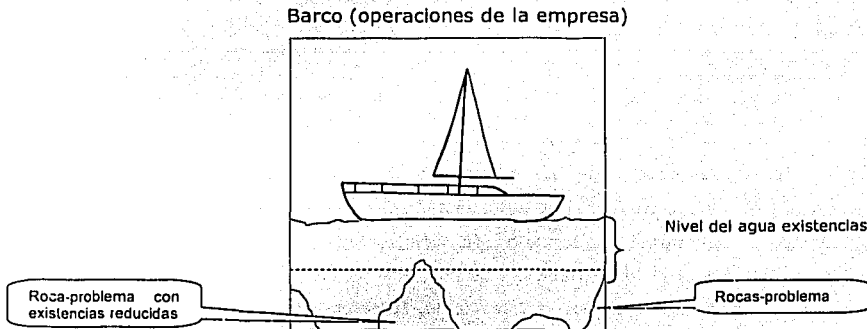


Figura 1.3.1 Analogía del río de las existencias.⁷

⁷ Anthony Dear, *Hacia el Justo a Tiempo*, Ventura ediciones, 1990, pág. 5.

Hasta hace poco, cuando estos problemas surgían en las empresas de los países occidentales, la respuesta era aumentar las existencias para tapar el problema. En cambio, la filosofía del JIT indica que cuando aparecen problemas se deben enfrentarlos y resolverlos (las rocas deben eliminarse del lecho del río). El nivel de las existencias puede reducirse entonces gradualmente hasta descubrir otro problema; este problema también se resolvería, y así sucesivamente. La figura siguiente ilustra la diferencia entre el enfoque tradicional occidental y el JIT.

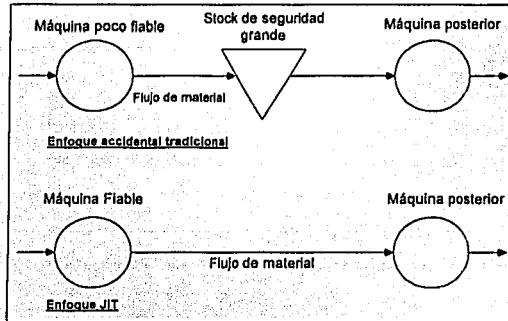


Figura 1.3.2 El enfoque tradicional occidental vs. el JIT

En la Tabla siguiente se muestran algunos de los demás problemas (escollos y soluciones JIT). Cuando hay una máquina o un proceso que forma un cuello de botella, uno de los enfoques occidentales tradicionales ha sido intentar conseguir una programación mejor y más compleja (utilizando, por ejemplo, el MRP II) para asegurar que nunca se quede sin trabajo, disminuyendo así el efecto del cuello de botella.

| PROBLEMAS | SOLUCIÓN JIT |
|------------------------------|--|
| Máquina poco fiable | Mejorar la fiabilidad |
| Zonas con cuellos de botella | Aumentar la capacidad |
| Tamaños de lote grandes | Reducir el tiempo de preparación |
| Plazos de fabricación largos | Reducir colas, etc., mediante un sistema de arrastre |
| Calidad deficiente | Mejorar los procesos y/o proveedores |

Las consecuencias de estas políticas han sido muchas veces decepcionantes, los objetivos en cuanto a la rotación de existencias, que constituye una buena medida de la eficiencia, han sido inferiores en los países occidentales que en el Japón, y lo que es más, estos objetivos referentes a la rotación de existencias han aumentado más rápido en Japón que en los países occidentales. El enfoque JIT ante una máquina o un proceso que constituye un cuello de botella sería, en cambio, reducir el tiempo de preparación para conseguir una mayor capacidad, buscar máquinas o procesos alternativos, comprar capacidad adicional o incluso subcontratar el trabajo en exceso. Un directivo JIT reconoce que ni un aumento del stock de seguridad ni una programación más compleja resolverían el problema fundamental; lo único que hacen es tapar temporalmente las rocas.

Muchos fabricantes típicos occidentales tienen un plazo de fabricación que supera en 20 o 30 veces el tiempo total de fabricación -¡si son eficientes! Por ejemplo, si se fabrica una pieza determinada en un tiempo total de fabricación de 10 horas (es decir, el tiempo que se tarda en elaborar el producto), un buen fabricante occidental tendrá un plazo de fabricación total de 250 horas. Si se trabajan 80 horas a la semana, significa algo más de tres semanas. Y se debe remarcar que se trata de un buen fabricante; muchos tienen tiempos de fabricación superiores. Por ejemplo una empresa tenía un tiempo de fabricación total de un producto de 16 minutos y un plazo de fabricación total de seis meses. Los artículos pasaban seis meses menos 16 minutos ocupando espacio en la fábrica o siendo transportados de una máquina a otra. Cuando un directivo JIT observa que los tiempos-ciclo son tan largos, intenta identificar los principales problemas que los ocasionan. No se contentará con intentar acelerar algunos pedidos, sino que querrá descubrir por qué los plazos de fabricación son tan largos. Según la experiencia, los plazos de fabricación largos son el resultado de diversos factores, incluyendo máquinas o procesos que causan cuellos de botella, falta de fiabilidad de las máquinas, control de calidad deficiente (que requiere el reproceso de los artículos que no cumplen los niveles de calidad una actividad muy cara), y falta de control en la fábrica. Resolviendo estos problemas, se pueden reducir gradualmente los plazos de fabricación.

Eliminar despilfarros

El segundo objetivo de la filosofía del JIT se puede expresar mediante una frase que se utiliza con frecuencia en las fábricas japonesas más eficientes eliminar despilfarros.

Desplifarras, en este contexto, significa todo lo que no añade valor al producto.⁶ Ejemplos de operaciones que añaden valor son los procesos como trazar, cortar bordar, estampar, coser, etc. Ejemplos de operaciones que *no* añaden valor son la inspección, el transporte, el almacenaje, la preparación.

Si se toma el caso de la inspección y el control de calidad como ejemplos. El enfoque occidental tradicional es tener inspectores estratégicamente situados para examinar las piezas y, si es necesario, interceptarlas. Esto conlleva ciertas desventajas, incluyendo el tiempo que se tarda en inspeccionar las piezas y el hecho de que los inspectores muchas veces descubren los fallos cuando ya se ha fabricado un lote entero, con lo cual hay que reprocesar todo el lote o desecharlo, dos soluciones muy caras.

El enfoque JIT consiste en eliminar la necesidad de una fase de inspección independiente, poniendo énfasis en dos imperativos:

1. - Haciéndolo bien a la primera. Dado que conseguir productos de alta calidad normalmente no resulta más caro que fabricar productos de baja calidad, ¿por qué no fabricarlos de alta calidad? Todo lo que se necesita es un esfuerzo concentrado para depurar las tendencias que propician la aparición de defectos.
2. - Conseguir que el operario asuma la responsabilidad de controlar el proceso y llevar a cabo las medidas correctoras que sean necesarias, proporcionándole unas pautas que debe intentar alcanzar.

Si se compara el enfoque occidental tradicional de la inspección y control de calidad con el método JIT se puede ver que el enfoque occidental ha sido determinar unos límites superiores e inferiores (por ejemplo, tolerancias) y si las medidas caen fuera de estos dos límites, el producto se desecha o se reprocesa.

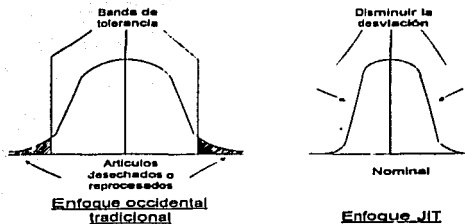


Figura 1.3.3 El enfoque occidental tradicional de la inspección y control de calidad vs. el método JIT

⁶ Anthony Dear, *Hacia el Justo a Tiempo*, Ventura ediciones, 1990, pág. 15.

En cambio, el enfoque JIT es reducir la desviación de lo nominal ideal, no tolerando ninguna desviación de lo nominal. Además, el JIT traspasa la responsabilidad de detectar y corregir las desviaciones a los operarios que llevan a cabo los procesos. Se espera de ellos que lo hagan bien a la primera y que impidan que los productos se desvíen demasiado de lo nominal. Estas son las características esenciales del control de calidad estadístico.

El almacenamiento de las existencias es otro ejemplo de una actividad ineficiente. El costo real del inventario tiene dos vertientes. El primer costo es, naturalmente, el costo directo en términos de capital y gastos de almacén, y el riesgo de que las existencias se vuelvan obsoletas. Muchas empresas de los países occidentales han supuesto que el costo del inventario se sitúa entre un 20 y un 30 por ciento al año.

Hay algunas variantes. Hace poco en una empresa en la que se consideraba que el costo del inventario era del 4.7 por ciento año, esta cifra se había calculado a finales de los años sesenta, cuando los tipos de interés eran extremadamente bajos, y nunca había cambiado. Esta empresa en particular tenía grandes cantidades de existencias, en materias primas, en productos en curso y en productos acabados y parecía estar muy contenta con lo que consideraba era un bajo costo del inventario. Un breve repaso de este 4.7 por ciento fue suficiente para persuadirlos de que debían adoptar una cifra más real que destacara la necesidad de reducir los niveles de existencias.

El segundo costo, que en las empresas tradicionales occidentales se ha pasado por alto, es el de que las *existencias ocultan los problemas*.

Hasta cierto punto ya se habla de ello y se relaciona con la filosofía de ir reduciendo gradualmente los niveles de existencias (el nivel del río) y exponer problemas. En un principio, algunos directivos contemplaban esta idea con cierta preocupación porque pensaban que era bueno que el problema permaneciera oculto, ya que una vez expuesto el problema debían hacer algo para solucionarlo. Si los proveedores no entregan los componentes o las materias primas a tiempo y con una buena calidad, un stock de seguridad grande de los componentes o materias primas mantendrá el problema oculto. ¿Es una solución satisfactoria? La respuesta es definitivamente no. El stock de seguridad es caro, ocupa espacio y puede volverse obsoleto. Además, hay costos asociados con la devolución de artículos (si la calidad es mala) o reclamar el pedido (sino se entrega a tiempo). Un suministro más frecuente y más fiable (entiéndase fiable como: entrega a tiempo y de alta calidad) puede reducir los stocks de seguridad y también los costos.

Por tanto, eliminar despilfarros es una frase que se utiliza para dirigir el ataque. Eliminar todas las actividades que no añadan valor al producto reducen costos, mejora la calidad, reduce los plazos de fabricación y aumenta el nivel de servicio los clientes. Indirectamente, por supuesto, también puede aumentar las ventas.

Eliminar despilfarros implica mucho más que un solo esfuerzo de una vez por todas. Requiere una lucha continua para aumentar gradualmente la eficiencia de la organización y exige la colaboración de una gran parte de la plantilla de la empresa. Si se quiere que la política sea eficaz no se puede dejar en manos de un "comité para la eliminación de despilfarros", sino que tiene que llegar a cada rincón de las operaciones de la empresa. Puede convertirse en el lema o el eslogan de una aplicación del JIT, pero, naturalmente, solo será eficaz si los empleados entienden completamente los conceptos y si se lleva a cabo alguna medida para la estrategia de eliminación de despilfarros.

Las empresas que han obtenido los mejores resultados utilizando esta filosofía de eliminación de despilfarros, normalmente:

- No lo han considerado el único criterio.
- Han movillizado a los empleados para aplicar a fondo la filosofía.

Los programas de sugerencias son una forma de implicar a los empleados. En el pasado, estos programas eran notorios en Occidente por la mala respuesta obtenida por parte de los empleados y por la baja proporción de sugerencias que en realidad se han llevado a la práctica. En una empresa que tenía varios miles de empleados y cada año se ofrecía un premio de 500 dólares para la mejor sugerencia que mejorara la productividad. Las sugerencias que no ganaban el premio nunca se llevaban a la práctica, y muchas veces no se utilizaba ni siquiera la que ganaba el premio. ¿Cuál fue el resultado? Cada año la participación era inferior. La razón principal era el bajo índice de aplicación en realidad se les estaba diciendo a los empleados que no valía la pena considerar sus ideas.

Las personas que pasan mucho tiempo trabajando en una máquina o en un proceso son las que mejor lo comprenden. Pueden realizar contribuciones importantes para mejorar el proceso y conseguir el objetivo de eliminar los despilfarros. Los programas de sugerencias pueden ser muy valiosos si se utilizan las sugerencias. El índice de aceptación en la mayor parte de las mejores fábricas japonesas es muy alto (el promedio es probablemente del 80-85 por ciento), y a su vez, eleva la moral de los empleados y aumenta el número de sugerencias que se reciben.

Si se quieren eliminar las pérdidas con eficacia, el programa debe implicar una participación total de la mayor parte de los empleados. Ello significa que hay que cambiar el enfoque tradicional de decirle a cada empleado exactamente lo que debe hacer, y la filosofía JIT pone mucho énfasis en la necesidad de respetar a los trabajadores e incluir sus aportaciones cuando se formulen planes y se hagan funcionar las instalaciones. Sólo de esta forma se podría utilizar al máximo la experiencia y la pericia de todos los empleados.

Este estilo de dirección más participativo puede exigir un ajuste considerable, especialmente por parte de los supervisores y los encargados. Con frecuencia el personal de esta categoría tiene la sensación de que disminuye su base de poder si no se les mantiene plenamente informados del objetivo de los cambios que implica la aplicación del JIT. Sin embargo, se ha comprobado que si el personal de la empresa, especialmente a nivel de supervisores y encargados, recibe una formación completa sobre el JIT, es muy probable que este sistema reciba por su parte un apoyo incondicional.

En busca de la simplicidad

El tercer objetivo de la filosofía JIT es buscar soluciones simples. Los enfoques de la gestión de la fabricación que estaban de moda durante los años setenta y principios de los ochenta se basaban en la premisa de que la complejidad era inevitable. Y a primera vista parece cierto: un fabricante típico por lotes. Puede tener varios centenares de lotes simultáneamente en los diferentes procesos. Probablemente cada lote implica una cantidad determinada de operaciones independientes y seguramente deberá pasar por la mayor parte de los departamentos de la fábrica. Gestionar un sistema de este tipo es extremadamente complejo; interacciones entre los diferentes trabajos, así como la necesidad de otros recursos, suelen agobiar a la mayoría de los directivos.

El JIT pone mucho énfasis en la búsqueda de la simplicidad, basándose en el hecho de que es muy probable que los enfoques simples conlleven una gestión más eficaz.

El primer tramo del camino hacia la simplicidad cubre dos zonas:

1. Flujo de material.
2. Control.

Un enfoque simple respecto al flujo de material es eliminar las rutas complejas y buscar líneas de flujo más directas, si es posible unidireccionales. Como ya se ha mencionado antes, la mayoría de las plantas que fabrican a base de lotes están organizadas según lo que se podría denominar una disposición por procesos.

La mayor parte de los artículos elaborados en esta fábrica seguirían una ruta tortuosa pasando, por ejemplo, del corte de materias primas a estampado o bordado, luego a costura, a limpieza y terminado, a inspección y calidad y a recibo del almacén de producto terminado. Normalmente cada proceso implica una considerable cantidad de tiempo de espera que se añade al tiempo que se invierte en el transporte de los artículos (entre la confusión general de la actividad de la fábrica) de un proceso a otro. Las consecuencias son bien conocidas: una gran cantidad de productos en curso y plazos de fabricación largos. Los problemas que conlleva intentar planificar y controlar una fábrica de este tipo son enormes, y los síntomas típicos son que los artículos retrasados pasan a toda prisa por la fábrica mientras otros, que ya no se necesitan inmediatamente a causa de la cancelación de un pedido o un cambio en las previsiones, se paran y quedan estancados en la fábrica. Estos síntomas tienen muy poco que ver con la eficacia de la gestión. No importa lo bueno que sea un director, tendrá problemas para controlar un sistema de este tipo. También se puede intentar enfrentarse con el problema, por ejemplo, instalando un sistema de control por ordenador en la fábrica; si la fábrica sigue siendo tremendamente compleja, los beneficios obtenidos serán probablemente marginales.

La filosofía de la simplicidad del JIT examina la fábrica compleja y empieza partiendo de la base de que se puede conseguir muy poco colocando un control complejo encima de una fábrica compleja. En vez de ello, el JIT pone énfasis en la necesidad de simplificar la complejidad de la fábrica y adoptar un sistema simple de controles.

¿Cómo se consigue un flujo simple de material en la fábrica? Hay varias formas, la mayoría se puede llevar a cabo. Resumiendo, el método principal es agrupar los productos en familias, utilizando las ideas que hay detrás de la tecnología de grupos y reorganizando los procesos de modo que cada familia de productos se fabrique en una línea de flujo. En la figura 1.3.5 se muestra un caso ideal, aunque la línea de flujo a menudo se organiza en forma de U.

De esta forma, los elementos de cada familia de productos pueden pasar de un proceso a otro más fácilmente, ya que los procesos están situados de forma adyacente. Probablemente se reducirá así la cantidad de productos en curso y el plazo de fabricación

Con estas pequeñas líneas de flujo ya colocadas, surgen también otras ventajas. Por ejemplo, la gestión resulta mucho más fácil que en el caso de la disposición por procesos, ya que cada línea de flujo es, en gran parte, independiente. Puede haber un subjefe responsable de cada línea de flujo. Además, la calidad tenderá a mejorar; dado que ha

disminuido el pánico porque hay menos pedidos urgentes, se puede pasar más tiempo solucionando los problemas de calidad.

La filosofía de Simplicidad del JIT, además de aplicarse al flujo de artículos, también se aplica al control de estas líneas de flujo. En vez de utilizar un control complejo (como en las líneas del MRP), el JIT pone más énfasis en un control simple. Un ejemplo es el sistema de arrastre / Kanban. Cuyo sistema dista mucho de los enfoques de control convencionales. Estos últimos están diseñados para *empujar* el trabajo, mientras que los sistemas de arrastre / Kanban *arrastran* el trabajo.

Los sistemas MRP son sistemas que empujan en el sentido de que planifican lo que hay que fabricar, que luego se empuja a través de la fábrica. Se supone que los cuellos de botella y otros problemas se detectan de antemano y se instalan unos complejos sistemas de control para informar de los cambios para que puedan tomarse las medidas correctoras. En cambio, el enfoque JIT que utiliza; el sistema de arrastre / Kanban elimina el conjunto complejo de flujos de datos, ya que es esencialmente, en su forma original, un sistema manual. Cuando finalice el trabajo de la última operación, se envía una señal a la operación anterior para comunicarle que debe fabricar más artículos; cuando este proceso se queda *sin* trabajo, a su vez, envía la señal a su predecesor, etc. Este proceso sigue retrocediendo toda la línea de flujo tal como se muestra en el gráfico inmediato

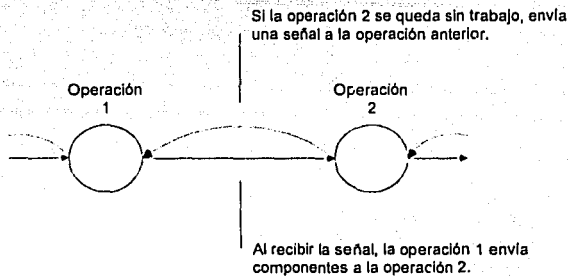


Fig. 1.3.5 Flujo de operación

De esta forma, se arrastra el trabajo a través de la fábrica. Si no se saca trabajo de la operación final no se envían señales a las operaciones precedentes y por tanto trabajan. Esta es la principal diferencia con respecto a los enfoques anteriores de control de materiales. Si disminuye la demanda, el personal y la maquinaria no producen artículos. Los defensores del JIT sugieren que realicen otras tareas como limpiar la maquinaria,

hacer ajustes y comprobar si requieren mantenimiento, etc. Con los enfoques más tradicionales, la mayor parte de los directivos son menos propensos a dejar que el personal y la maquinaria permanezcan inactivos. Se programará trabajo incluso aunque no se necesite en un futuro próximo. Demasiadas veces no se necesita nunca porque el producto se ha convertido en obsoleto y los productos acabados deben desecharse. De hecho, el enfoque tradicional consideraba que la principal prioridad era mantener a las máquinas y al personal en activo, incluso a costa de fabricar artículos que sólo contribuirían a aumentar unas existencias ya infladas e incrementar el porcentaje de desecho.

El enfoque JIT, basándose en el uso de los sistemas tipo arrastre, asegura que la producción no exceda de las necesidades inmediatas, reduciendo así el producto en curso y los niveles de existencias, al mismo tiempo que disminuye los plazos de fabricación. Y el tiempo que de otra forma sería improductivo se invierte en eliminar las fuentes de futuros problemas mediante un programa de mantenimiento preventivo. Conseguir un entorno correcto para que esto ocurra exige un programa global de educación, formación y comunicación. La evidencia de los fabricantes occidentales que han llevado a cabo un programa de este tipo muestra resultados alentadores en la reducción de los plazos de fabricación y los periodos improductivos de la maquinaria. Además, aumenta considerablemente la moral.

Las principales ventajas que se pueden obtener del uso de los sistemas JIT tipo arrastre / Kanban son las siguientes:

- Reducción de la cantidad de productos en curso.
- Reducción de los niveles de existencias.
- Reducción de los plazos de fabricación.
- Reducción gradual de la cantidad de productos en curso.
- Identificación de las zonas que crean cuellos de botella.
- Identificación de los problemas de calidad.
- Gestión más simple.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Se ha hablado de las tres primeras ventajas, que son la reducción de la cantidad de productos en curso, de los niveles de existencias y de los plazos de fabricación. El sistema Kanban original en la fábrica de Toyota en Japón consigue una rotación de existencias de 80 en comparación con el promedio de las empresas occidentales que es de 34. Aunque hay que tener mucho cuidado a la hora de comparar la línea de Toyota con la de otras

empresas, las cifras indican las asombrosas ventajas que pueden aportar los sistemas tipo arrastre / Kanban.

Una de las ventajas principales es que simplifican la gestión del sistema de fabricación. Antes un directivo tenía que intentar controlar y coordinar todo un sistema de fabricación con una disposición por. Hay que admitir que el directivo tenía a su disposición toda la sofisticada y enormemente compleja información elaborada por un ordenador central de planificación, pero esto también planteaba sus propios problemas. En cambio, sistemas de arrastre funcionan por sí solos y su necesidad de un complejo control por ordenador es mucho menor. El flujo de trabajo lo determinan las limitaciones del sistema y no lo que sale de un ordenador. Si, por ejemplo, se crea un cuello de botella en una zona, también disminuirá la actividad de los procesos anteriores para evitar que se acumule el trabajo antes del cuello de botella.

Las mejoras asociadas con un sistema de arrastre aparecen de forma gradual. Parece que funciona mejor si el sistema se aplica primero con colas bastante largas frente a cada proceso y el nivel del río (productos en curso) disminuye lentamente para reducir los plazos de fabricación. Probablemente las mejoras serán lentas, pero también serán continuas; Toyota, por ejemplo, fue mejorando gradualmente; Muchas veces se piensa que los sistemas de arrastre / Kanban sólo se pueden utilizar cuando hay poca variedad de productos y poca variación de la demanda. Sin embargo, muchas empresas están utilizando sistemas de arrastre / Kanban adaptados cuando no existen estas condiciones

El hecho de que los sistemas de arrastre / Kanban identifiquen los cuellos de botella y otros problemas, en Occidente se consideró al principio como una desventaja. ¿Para qué se quiere identificar problemas? ¿Por qué no olvidarlos? Bien, como ya se ha indicado antes, el objetivo del JIT es resolver los problemas fundamentales y esto sólo se puede conseguir si se identifican los problemas el cuarto punto de la filosofía del JIT.

Establecer sistemas para identificar problemas

Se ha visto cómo los sistemas de arrastre / Kanban sacan los problemas a la luz. Por ejemplo es el uso del control de calidad estadístico que ayuda a identificar la fuente del problema. Con el JIT, cualquier sistema que identifique los problemas se considera beneficioso y cualquier sistema que los enmascare, perjudicial. Los sistemas de arrastre / Kanban identifican los problemas y por tanto son beneficiosos. Los enfoques anteriores tendían a ocultar los problemas fundamentales y de esta forma retrasar o impedir la solución. La mayoría de los sistemas de fabricación tenían además otros problemas:

- > Proveedores poco fiables.
- > Falta de calidad.
- > Procesos con cuellos de botella, etc.

Los sistemas diseñados con la aplicación del JIT deben pensarse de manera que accionen algún tipo de aviso cuando surja un problema.

Se ha exagerado la escala vertical de la figura siguiente para mostrar su efecto, pero se puede ver fácilmente que el enfoque funciona mediante la acumulación gradual de una serie de pequeños aumentos de la eficiencia. Cuando se combinan suficientes aumentos, el resultado es un incremento importante de la eficiencia.

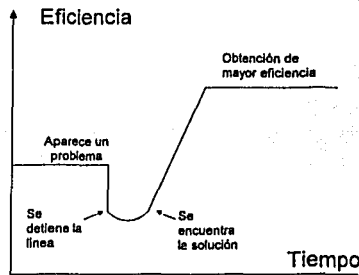


Fig. 1.3.6 Gráfica que muestra la obtención de la eficiencia contra el tiempo.

Se puede utilizar alguna de estas ideas en cualquier sistema JIT que diseñemos. El objetivo no es sólo disminuir la cantidad de productos en curso y los plazos de fabricación sino también identificar los problemas lo antes posible para obligar a los directivos a tomar medidas correctoras.

Por ejemplo, si se tiene un proceso con un cuello de botella, una programación ingeniosa podrá aliviar los síntomas, pero nunca resolverá el problema. De hecho, una programación más compleja simplemente da un rodeo a costa de, por ejemplo, tener más productos en curso, reprogramar el trabajo con otros procesos menos rentables o cambiar el *mix* de productos. Y lo que es peor, sirve para ocultar el problema; ya que un directivo puede ser capaz de programar una fábrica con varios cuellos de botella sin verse obligado a reconocer que su operación tiene diversos problemas inherentes que debería identificar y resolver. Para identificar un problema en la forma adecuada, un directivo debería estar dispuesto a pagar el precio en forma de pequeños contratiempos.

Si realmente se quiere aplicar el JIT en serio se tienen que hacer dos cosas:

1. Establecer mecanismos para identificar los problemas.
2. Estar dispuesto a aceptar una reducción de la eficiencia a corto plazo con el fin de obtener una ventaja a largo plazo.

Gracias a la experiencia de varios años en el control de fabricación, de muchas empresas manufactureras, se puede ver a simple vista la calidad del control de fabricación. Un rápido vistazo a la planta de fabricación muestra la presencia (o ausencia) de cuellos de botella, la cantidad de productos en curso da una buena idea de la calidad de la dirección y también se puede discernir muy fácilmente la moral de la fábrica. La diferencia entre una empresa típica tradicional y una aplicación JIT es grande. El bajo nivel de productos en curso en una buena aplicación del JIT le da a la fábrica un aspecto ordenado, casi desierto. También se puede observar un aumento de la moral y una atmósfera más dedicada.

Es posible que muchos directivos consideren en un principio que el cuarto y último aspecto de la filosofía JIT la necesidad de crear sistemas para identificar problemas es una desventaja potencial. Sin embargo, la experiencia muestra que si se crean estos sistemas y si se resuelven los problemas (que es el primer aspecto de la filosofía JIT) se puede mejorar considerablemente el funcionamiento de la empresa.

Costo / beneficio de la aplicación del JIT.

Los enfoques convencionales del control de la fabricación como el MRP exigen grandes inversiones de capital.- Por ejemplo, se estima que una aplicación del MRP II puede costar a cada empresa un promedio de más de un millón de dólares. La mayor parte de este costo consiste en hardware y software informático. Normalmente una aplicación de los sistemas MRP implica una secuencia de implantación de 18 meses para resolver los flujos de datos; luego se prueba el sistema en paralelo con el sistema existente, se solucionan los problemas iniciales y finalmente la empresa pasa a utilizar definitivamente el nuevo sistema.

En cambio, el JIT exige muy poca inversión de capital. Lo que se requiere es una reorientación de las personas respecto a sus tareas. Esta una de las razones por las que en este capítulo se ha recalcado la importancia de comprender la filosofía del JIT.

Con la aplicación del JIT, todos los gastos implicados son principalmente gastos de formación. El personal de una empresa debe ser consciente de la filosofía que subyace el JIT y como influye esta filosofía en su propia función.

Pero aunque el costo de una aplicación JIT sea más bajo que el de las aplicaciones típicas del MRP, la reducción de las existencias es mucho mayor con el sistema JIT, muchas aplicaciones consiguen una reducción del 60 al 85 por ciento de las existencias. También se debe recordar que el JIT no se debe considerar a corto plazo; es decir, no se debe utilizar el JIT durante seis meses y luego parar. El JIT es una campaña progresiva que busca un perfeccionamiento continuo. También se debe tener en cuenta que el JIT no sólo reduce las existencias, sino que aumenta la calidad, el servicio al cliente y la moral general de la empresa.

Todo demuestra que el JIT puede resultar muy rentable, con la única condición de que la aplicación esté bien planificada y se ponga en práctica cuidadosamente. En capítulos posteriores se comentan las fases principales de una aplicación satisfactoria, aunque se puede aumentar la probabilidad de una puesta en práctica correcta siguiendo los consejos de los expertos y a través de la educación y una dirección inteligente.

Funciones de KANBAN

Son dos las funciones principales de KANBAN: Control de la producción y mejora de los procesos.

Por control de la producción se entiende la integración de los diferentes procesos y el desarrollo de un sistema JIT en la cual los materiales llegaran en el tiempo y cantidad requerida en las diferentes etapas de la fabrica y si es posible incluyendo a los proveedores.

Por la función de mejora de los procesos se entiende la facilitación de mejora en las diferentes actividades de la empresa mediante el uso de KANBAN, esto se hace mediante técnicas ingenieriles (eliminación de desperdicio, organización del área de trabajo, reducción de set-up, utilización de maquinaria vs. utilización en base a demanda, manejo de multiprocesos, poka-yoke, mecanismos a prueba de error, mantenimiento preventivo, mantenimiento productivo total, etc.), reducción de los niveles de inventario.

Básicamente KANBAN nos servirá para lo siguiente:

- ✓ Poder empezar cualquier operación estándar en cualquier momento.
- ✓ Dar instrucciones basados en las condiciones actuales del área de trabajo.
- ✓ Prevenir que se agregue trabajo innecesario a aquellas ordenes ya empezadas y prevenir el exceso de papeleo innecesario.

Otra función de KANBAN es la de movimiento de material, la etiqueta KANBAN se debe mover junto con el material, si esto se lleva a cabo correctamente se lograrán los siguientes puntos:

- ✓ Eliminación de la sobreproducción.
- ✓ Prioridad en la producción, el KANBAN con mas importancia se pone primero que los demás.
- ✓ Se facilita el control del material.

Implementando KANBAN

Es importante que el personal encargado de producción, control de producción y compras comprenda como un sistema KANBAN (JIT), va a facilitar su trabajo y mejorar su eficiencia mediante la reducción de la supervisión directa.

El cambio de trabajar solo a trabajar en equipo requiere que los trabajadores cooperen unos con otros, compartan información, confronten diferencias y sublimen sus intereses personales al del equipo.

En sociedades y organizaciones individualistas se recompensa el logro individual, lo que dificulta la creación de la mentalidad de equipo. Para ello se requiere de reconversiones laborales y legales que lo permitan. De todas formas, la adecuada selección de personas con habilidades interpersonales y poli-funcionales puede generar a través de la capacitación el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo.

| equipo de trabajo natural | equipos de mejora continua | grupos de trabajo por proyecto | Equipos autodirigidos | equipo de alto rendimiento |
|--|---|---|--|---|
| Jefes no líderes. Perciben influencia de su nivel superior. | Liderazgo. Madurez del colaborador. Habilidades básicas de relación grupal. | Se rompen las barreras departamentales. Son de corta duración. | Realizan sus propias funciones operacionales. Diseñan su programa de educación. | Vínculos afectivos de tarea y alta relación. Se vuelven multidisciplinarios. |

La Industria de la Confección

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| <p>Necesitan aprobación previa de las mejoras que van a enfrentar.</p> <p>Se participa en forma obligatoria.</p> <p>Existen roles fijos.</p> | <p>relación grupal.</p> <p>No necesita autorización para realizar cambios.</p> <p>Trabajan dentro de su área de trabajo.</p> <p>Herramientas avanzadas para la toma de decisión en equipo y manutención de relaciones interpersonales maduras.</p> | <p>duración.</p> <p>Trabajan sobre la base de proyectos o problemas específicos.</p> <p>Trabajan miembros de allas habilidades o conocimientos.</p> | <p>Compran sus insumos.</p> <p>Subcontratan.</p> <p>Se encuentran conectados en red.</p> <p>Se trabaja con visión compartida.</p> <p>Grupos pequeños y metas comunes.</p> <p>Comparten la información y los conocimientos.</p> | <p>La creatividad como meta.</p> <p>Visión futurista.</p> <p>Orientación al cliente final o a un proceso completo.</p> <p>Filosofía corporativa.</p> <p>Buscan cambios profundos y trascendentes.</p> <p>Miembros interconectados.</p> <p>Trabajo mental e inteligente.</p> |
|--|--|---|--|---|

Básicamente los sistemas KANBAN pueden aplicarse solamente en fabricas que impliquen producción repetitiva.

Antes de implementar KANBAN es necesario desarrollar una producción "labeled/mixed producción schedule" para suavizar el flujo actual de material, esta deberá ser practicada en la línea de ensamble final, si existe una fluctuación muy grande en la Integración de los procesos KANBAN no funcionara y de los contrario se creara un desorden, también tendrán que ser implementados sistemas de reducción de set-ups, de producción de lotes pequeños, jidoka, control visual, poka-yoke, mantenimiento preventivo, etc. todo esto es pre-requisito para la introducción KANBAN.

También se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones antes de implementar KANBAN:

1. Determinar un sistema de calendarización de producción para ensambles finales para desarrollar un sistema de producción mixto y etiquetado.
2. Se debe establecer una ruta de KANBAN que refleje el flujo de materiales, esto implica designar lugares para que no haya confusión en el manejo de materiales, se debe hacer obvio cuando el material esta fuera de su lugar.
3. El uso de KANBAN esta ligado a sistemas de producción de lotes pequeños.
4. Se debe tomar en cuenta que aquellos artículos de valor especial deberán ser tratados diferentes.
5. Se debe tener buena comunicación desde el departamento de ventas a producción para aquellos artículos cíclicos a temporada que requieren mucha producción, de manera que se avise con bastante anticipo.

6. El sistema KANBAN deberá ser actualizado constantemente y mejorado continuamente.

IMPLEMENTACIÓN DE KANBAN EN CUATRO FASES

- Fase 1.** Entrenar a todo el personal en los principios de KANBAN, y los beneficios de usar KANBAN
- Fase 2.** Implementar KANBAN en aquellos componentes con mas problemas para facilitar su manufactura y para resaltar los problemas escondidos. El entrenamiento con el personal continua en la línea de producción.
- Fase 3.** Implementar KANBAN en el resto de los componentes, esto no debe ser problema ya que para esto los operadores ya han visto las ventajas de KANBAN, se deben tomar en cuenta todas las opiniones de los operadores ya que ellos son los que mejor conocen el sistema. Es importante informarles cuando se va estar trabajando en su área.
- Fase 4.** Esta fase consiste de la revisión del sistema KANBAN, los puntos de re-orden y los niveles de re-orden, es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones para el funcionamiento correcto de KANBAN:
- o Ningún trabajo debe ser hecho fuera de secuencia
 - o Si se encuentra algún problema notificar al supervisor inmediatamente

TIPOS DE KANBAN Y SUS USOS

Estos varían de acuerdo a su necesidad, en este proyecto solo se manejaran dos tipos: Kanban de producción y Kanban de material.

KANBAN DE PRODUCCIÓN:

Este tipo de KANBAN es utilizado en líneas de ensamble y otras áreas donde el tiempo de set-up es cercano a cero. Cuando las etiquetas no pueden ser pegadas al material por ejemplo, si el material esta siendo tratado bajo calor estas deberán ser colgadas cerca del lugar de tratamiento de acuerdo a la secuencia dentro del proceso.

KANBAN SEÑALADOR/KANBAN DE MATERIAL:

Este tipo de etiquetas es utilizado en áreas tales como prensas, moldeo por infección y estampado (die casting). Se coloca la etiqueta KANBAN señalador en ciertas posiciones en

las áreas de almacenaje, y especificando la producción del lote, la etiqueta señalador KANBAN funcionara de la misma manera que un KANBAN de producción.

INFORMACIÓN NECESARIA EN UNA ETIQUETA KANBAN

La información en la etiqueta KANBAN debe ser tal, que debe satisfacer tanto las necesidades de manufactura como las de proveedor de material. La información necesaria en KANBAN seria la siguiente:

1. Numero de parte del componente y su descripción
2. Nombre/Numero del producto
3. Cantidad requerida
4. Tipo de manejo de material requerido
5. Donde debe ser almacenado cuando sea terminado
6. Punto de re-orden
7. Secuencia de ensamble/producción del producto

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONCLUSIONES

El Kanban es una etiqueta que sirve como orden de trabajo, cuya Información es útil para saber qué se va a producir, cuánto se va a producir, cómo se va a producir y cómo se va a transportar, entre otra información.

El apartado «El JIT (justo en tiempo) no es una metodología», recalca que el JIT no es una caja negra informatizada en la que se pueda introducir datos y obtener soluciones. En vez de ello, el JIT es una filosofía con cuatro pilares principales:

1. *Atacar los problemas fundamentales*
2. *Eliminar despilfarros.*
3. *En busca de la simplicidad.*
4. *Establecer sistemas para identificar problemas*

Este capítulo ha proporcionado una visión global de los sistemas JIT. En la primera parte de este capítulo se explicaron las considerables diferencias del JIT con los enfoques tradicionales. El apartado titulado «El JIT no es un paquete de software» subraya que el JIT no implica la compra de un paquete de software que proporcione respuestas operacionales detalladas.

Los principios que subyacen la filosofía del JIT quedan ilustrados con la analogía del río de las existencias, donde la actividad de la empresa equivale a un barco que navega en un río. El nivel del río equivale al nivel de existencias. A medida que se reduce *gradualmente* el nivel de las existencias, aparecen las rocas. Estas rocas se pueden eliminar para que pueda ir disminuyendo gradualmente el nivel del río.

En la parte final del capítulo se comenta que el JIT puede ser una política de bajo costo / alta rentabilidad. Una aplicación satisfactoria del JIT puede conseguir buenos beneficios para una empresa, con un costo relativamente bajo. Sin embargo, sólo se conseguirá una aplicación satisfactoria si se comprenden plenamente los cuatro principios de la filosofía JIT que se describen en este capítulo.

FUENTES DE CONSULTA

Anthony Dear, *Hacia el justo a tiempo*, Ventura ediciones, México, 1990.

Dr. JT. Black, *Just-In-Time with Kanban, Manufacturing System Simulation on Microcomputer*, Simulation, E.U., 1990.

Edmund R. Gray, Larry R. Smeltzer. Management, *The Competitive Edge*, Macmillan Publishing Company, New York, 1990.

Hirano, Hiroyuki, *MRP for Mid and Small-Size Companies*, Nikkan Kogyo Shinbun, Japón, 1998.

Hirano, Hiroyuki and Dr. JT. Black, *JIT Factory Revolution*, Productivity Press, E.U., 1989.

Hochheiser, Robert M., *Administre su tiempo eficazmente*, Plaza y Janés, Barcelona, 1996.

Mc. Cay James T., *Administración del tiempo*, Prentice Hall, México, 1996.

Peter C. Reid, *Bien Hecho en América, Lecciones de Harley Davidson para sobrevivir ante la Competencia Internacional*, McGraw-Hill, México, 1991.

Van Der Heljden, Kess, *Escenarios, El arte de prevenir el futuro*, Panorama, México, 1998.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



2. - ANÁLISIS Y PROPUESTA DE PLANEACIÓN EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.

*"Toda mala decisión va seguida de otra mala
decisión"*

Harry Truman

Objetivo: Planear y diseñar un sistema producción basado en la metodología Kanban mediante el uso de tecnologías electrónicas de comunicación, que permita controlar la producción.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

INTRODUCCIÓN

En las dos últimas décadas hemos presenciado el gran cambio soportado por la empresa en cuanto a su forma de actuar y de gestionarse, acentuado en estos últimos años del siglo que acaba de finalizar por el gran desarrollo e introducción dentro de la empresa de los nuevos medios electrónicos. La alta tecnología, y en especial el área de cómputo, está jugando un rol cada vez más importante y significativo en el mundo empresarial, revolucionando no sólo la manera en cómo las personas y las compañías se comunican, sino también la propia forma de actuar causado por el gran impacto que la misma tiene en casi todos los aspectos de la vida diaria, derivado, en gran medida, del enorme acceso a la información que hace que todo pueda resultar más simple de manejar.

Pocas veces, en la joven historia de la economía empresarial, se ha producido tal riqueza y, al mismo tiempo, tal dificultad para entender, por un lado, y poder evaluar por otro, lo que hay de nuevo, lo que es otra forma de expresarse, lo que constituye una moda, o lo que es un nuevo concepto o una mera instrumentación.⁹

Las empresas están llevando a cabo un proceso de cambio en cuanto a sus procedimientos y también en su estructura, propiciado por el desarrollo de los nuevos medios electrónicos. Esta nueva estructura organizacional nace a partir de la propuesta de reducción del tamaño de las unidades organizacionales y la redefinición de la cadena de valor; la cual recoge el aumento de la eficiencia y de la flexibilidad que se produce en una organización cuando se trasladan actividades de la cadena de valor real a la cadena de valor virtual¹⁰, es decir, se está produciendo una sustitución de elementos físicos por información.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

⁹ Cuesta Fernández, F., *La empresa virtual*, 1998, Mc Graw Hill, Madrid, Prologo.

¹⁰ Del Águlla Obra, A.R., *Comercio electrónico y estrategia empresarial: hacia la economía digital*, RAMA Editorial, Madrid, 2000, pág. 82.

TRABAJO EN
FALTA DE ORIGEN

2.1. APLICACIÓN DEL KANBAN Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS

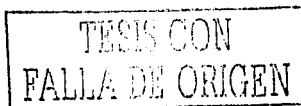
En este sub-capítulo se presenta el tema de la cadena de valor tradicional como consecuencia de la aplicación de las nuevas tecnologías por parte de las pequeñas y medianas empresas, pudiendo observar una clara reestructuración de la misma, y también se presenta el sistema de valor de la industria, la cual se ve afectada debido al cambio de agentes participantes en la misma.

2.1.1 LA TECNOLOGÍA Y LA GENERACIÓN DE VALOR

La continua evolución del entorno económico empresarial hacia la nueva coyuntura caracterizada por la globalización y la turbulencia de los mercados está obligando a la reestructuración de las relaciones existentes entre los agentes comerciales con la finalidad de obtener modos más eficientes y eficaces de realizar transacciones. Los imprevisibles y rápidos cambios que se producen dejan entrever por un lado, la necesidad de estructuras organizacionales flexibles que pueda adaptarse a las nuevas situaciones con rapidez y eficiencia, y que favorezcan la generación de innovaciones que superen el nivel de realización anterior persiguiendo la mejora continua; y por otro, la importancia de la posesión de procesos productivos eficientes en los que el menor consumo de recursos comparado con el de los competidores permita a la empresa obtener mayor valor en la realización de todas sus actividades. Todo ello ha llevado a una reestructuración tanto de la cadena de valor, como del sistema de valor de la industria.

El concepto de "cadena de valor" también llamado cadena de oferta o sistema de valor de una organización constituye uno de los instrumentos más ricos y populares desarrollados para el análisis y diagnóstico interno de la empresa¹¹, debiéndose su propuesta y difusión a Porter (1987).

Una vez conociendo los conceptos de cadena de valor y sistema de valor, tenemos la importancia y efectos que ha supuesto la inclusión de las tecnologías electrónicas en las tareas integrantes de las cadenas.



¹¹ Navas López, J.E. y Guerras Martín, L.A., *La dirección estratégica de la empresa*, Civitas, Madrid, 1998, pág. 163

✓ En primer lugar, es conveniente analizar los posibles efectos positivos que trae la introducción de la tecnología electrónica, principalmente en lo que se refiere a las comunicaciones -Internet-¹² para la organización de la empresa. Estos efectos podemos englobarlos en tres grandes grupos:

1. Permite mejorar la gestión interna y externa de las operaciones, simplificando los procesos de compra, venta, facturación, etc.
2. Otorga mejoras en la obtención, almacenamiento, tratamiento y distribución de la Información (cadena de valor virtual).
3. Favorece la orientación de la empresa hacia el cliente, mejorando aspectos como la comunicación con el cliente, el servicio de postventa, etc.

Además, cabe mencionar que como consecuencia de los tres aspectos anteriores se obtienen mejoras en la reducción de costos y tiempos en la realización de transacciones, beneficiándose tanto la empresa como los clientes y proveedores.

✓ En segundo lugar y de igual forma, también cabe plantearse las distintas transformaciones que nos presenta la tecnología electrónica de cara al sistema de valor de la Industria, reflejándose en aspectos como:

1. Mayor influencia sobre los proveedores
2. Acceso a un mercado global de proveedores
3. Una comunidad expandida
4. Desarrollo del concepto de colaboración en el diseño de servicios y productos
5. Mayor integración por medio de las cadenas de oferta del mercado
6. Distribución eficiente de los costos de Investigación y desarrollo
7. Eficiencias operacionales vía servicios del *back office*
8. Mayor profundidad de conocimiento de la Industria y recursos disponibles para desarrollar el mercado
9. Desarrollo de contratos y alianzas con los proveedores con una alta posición competitiva.

¹² Con el Internet se eliminan distancias geográficas y temporales y, además, se pueden crear nuevas formas de Interacción.

El modelo de cadena de valor, trata la información como un elemento adicional que apoya los procesos de valor agregado, y no como una fuente de valor en sí misma. Por ejemplo el administrador en ocasiones utiliza la información que capturan en inventarios, producción o logística para ayudar a monitorear y controlar estos procesos. Pero muy raramente, utiliza la información en sí misma para crear un nuevo valor para el consumidor.

Cabe decir que cuanto mayor sea el número de compañías del sistema de valor involucradas en el uso de medios electrónicos, mayor será el poder de la Red para crear valor para todos los miembros integrantes de dicho sistema. Por lo tanto podemos decir que la Red supone una herramienta eficaz para incrementar el valor añadido por parte de la empresa.

2.1.2 EFECTOS SOBRE EL SISTEMA DE VALOR DE LA INDUSTRIA

Como es mencionado con anterioridad, la aplicación de los nuevos medios electrónicos ha supuesto un cambio importante en todo sistema de valor. Dentro del sistema de valor, Internet puede aplicarse desde los procesos de acopio de materia prima, la transformación de la misma por parte de los fabricantes o maquiladores, la posterior labor de los distribuidores y comercializadores, hasta el envío al cliente final. Si bien, las posibilidades en este sentido resultan muy amplias, así por ejemplo, la Red se puede aplicar en las operaciones entre negocios que involucran a los productores de materia prima con los fabricantes, y a estos últimos con el canal de comercialización, mejorando operaciones de compra y venta de productos, compartiendo datos, divulgando calendarios de la industria e incluyendo todo tipo de información necesaria.

- ✓ Cambios en los agentes dedicados a cuestiones de Intermediación
- ✓ Nuevas formas de comunicación entre los diversos agentes
- ✓ Reestructuración del grado de Integración vertical de la empresa.

Una de las características del uso de medios electrónicos es la posibilidad de invertir el sentido en el que se venían realizando las actividades de compra: en vez de ser el proveedor el que realiza su oferta de productos, va a ser posible que la empresa haga

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

llegar su demanda a todos aquellos proveedores que se considere oportuno para, de entre ellos, escoger el que mejor se adapte a sus necesidades.¹³

Al estar en contacto más agentes comerciales y con una comunicación más rápida y fiable, se obtienen ventajas estratégicas como: obtención de menores plazos de entrega, disminución de los costos de transacción, mayor control sobre el proceso de compra, mayor fidelidad de los clientes y mayor calidad en los procesos de inteligencia del mercado.¹⁴

En la siguiente tabla se muestran las ventajas de este modo de aprovisionarse para los distintos agentes compradores-materia prima y vendedores-producto terminado.

| ENTRADAS | SALIDAS |
|--|--|
| SUMINISTROS – MATERIA PRIMA | VENTAS – PRODUCTO TERMINADO |
| Aumenta la variedad de posibles suministradores | Aumento de las oportunidades de negocio por la posibilidad de realizar operaciones a escala global |
| Aumenta la cantidad de Información disponible | Acceso a más consumidores |
| Aumenta la calidad y la rapidez de los suministros | Disminución de los costos de presentación |

Tabla. 2.1.1 Basado en Price WaterhouseCoopers, 2000, P.45.

La existencia de una aplicación informática capaz de coordinar y regular las relaciones de compra-venta de los distintos agentes participantes en la plataforma, permitiría una mayor flexibilidad en las cantidades, plazos y costos de los lotes a suministrar, y todo ello redundaría en reducciones de inventarios y plazos y por lo tanto, menores costos y mayor satisfacción del cliente.

2.1.3 LA "NUEVA" CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA

A continuación y de manera resumida, se muestra en una tabla los efectos sobre cada una de las etapas de dicha cadena tomando como base el concepto de la cadena de valor de Porter.¹⁵

¹³ Kelly, K., *Nuevas reglas para la economía*, Granica, Barcelona, 1998, pág. 205.

¹⁴ Gil Estallo, M.A., *Empresa virtual de la idea a la acción*, Esic, Barcelona, 2001, pág. 249.

¹⁵ Porter, M., *Ventaja competitiva Creación y sostenimiento de un desempeño superior*, Ed.CECSA, México, 1987.

Análisis y Propuesta de Planeación en el Sistema de Producción

| ACTIVIDAD | EFECTOS DE LAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS SOBRE LA ACTIVIDAD |
|---|---|
| Logística aprovisiona- miento | <p>Mejora en la gestión de los flujos físicos y de información tanto internos (compra, almacenamiento, control de inventarios, programación de la producción, etc.) como externos a la empresa (distribución, almacén de producto terminado, pedidos, operaciones de embarque, etc.)</p> <p>Aplicaciones: pedidos electrónicos, comunidades de comercio, portales únicos de compra, autoserivicio por parte del cliente, soluciones extendidas de ERP (Enterprise Resource Planning), etc.</p> |
| Producción | <p>Mejoras sustanciales en la planificación y programación de las tareas</p> <p>Mayor libertad a la hora de establecer los centros de producción con independencia de donde se encuentran sus clientes (lejanía de los centros de producción de los centros de consumo)</p> <p>Aplicaciones encaminadas hacia la flexibilidad, automatización y simplificación de los procesos, y hacia la aplicación más eficiente de los métodos de calidad total, mantenimiento preventivo, control estadístico de procesos, etc.</p> |
| Mercadotecnia, ventas servicios postventa | <p>Conocimiento del cliente y mejora en el servicio que se le ofrece.</p> <p>Respeto por la privacidad y establecimiento de las relaciones basadas en la confianza.</p> <p>Aplicaciones: las tareas asociadas a la mercadotecnia han sido las que han sufrido mayor cambio en este sentido, presentando numerosas mejoras asociadas a la aplicación de la Red (Internet en las principales funciones comerciales: ofertas, promociones, pedidos, embarques, facturación y pago), resaltando la automatización de las fuerzas de ventas y centros de atención telefónica, así como la gestión integrada de la mercadotecnia y las ventas (GRE).</p> |
| Infraestructu- ra y administración | <p>Mejoras relativas a la organización estructural de la empresa (la denominamos organización virtual).</p> <p>Aplicaciones dirigidas a la automatización de tareas rutinarias como por ejemplo la reducción de tareas del <i>back-office</i>.</p> |
| Tecnología | <p>Mejor gestión conjunta de los conocimientos, procedimientos y equipos, permitiendo el uso compartido de los mismos, sin limitaciones de tiempo y espacio.</p> <p>Destaca la importancia que ha supuesto Internet con respecto a otros medios electrónicos, en lo que se refiere a compatibilidad entre las tecnologías (hardware y software) usadas.</p> |
| Recursos humanos | <p>En esta actividad se producen dos efectos, si cabe, contradictorios:</p> <p>Por un lado, cambio en el tipo de trabajo a realizar, caracterizado por la aparición de:¹⁶ Personal especializado¹⁷</p> <p>Centralización de la función a la que apoya la tecnología en concreto</p> <p>Cambios en la normalización del trabajo, que van desde la automatización a la adición de tareas complementarias, que dan como resultado un aprendizaje.</p> <p>Y por otra parte, mejora en la formación del personal, a través de cursos adaptados a las necesidades de cada trabajador, suponiendo enormes ventajas que han redundado en una mayor productividad.</p> |
| <p>La obtención de ventajas de estas dos últimas actividades (tecnología y recursos humanos) se ve ensombrecida por la existencia de altos costos iniciales, derivados de la obtención de las tecnologías apropiadas así como del personal con formación suficiente.</p> | |

Tabla 2.1.2

Efectos del uso de medios electrónicos en las actividades de la cadena de valor.

¹⁶ Doukidis, G.; Poulymenakou, A.; Terpsidis, I.; Themistocleous, M. y Miliotis, P., *Las repercusiones del desarrollo del comercio electrónico en la situación del empleo en el comercio electrónico europeo*, Hellenic Electronic Trading Research Unit (HELTRUN), universidad de Ciencias Económicas y Empresariales de Atenas, Atenas, 1998.

¹⁷ Cornella, A., *Infonomia-com*, Ed. Deusto, Bilbao, 2000. Cornella hace referencia a la necesidad de nuevo personal altamente calificado, que denomina arquitecto de la información

TIENE CON
FALLA DE ORIGEN

LA GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMACIÓN.

La información recolectada por estos sistemas acerca de las etapas de la cadena de valor, ha ayudado a los administradores a planear, ejecutar y evaluar resultados con gran precisión y rapidez. De todos estos sistemas, los que más repercusiones parecen haber tenido en materias de gestión empresarial, son aquellos que están basados en Redes de computadoras, y especialmente en Internet.

El sistema de producción Kanban con tarjetas virtuales lo podemos llamar "cadena de valor virtual" que se centra en la creación de valor que se produce en la gestión de la información de los procesos empresariales realizados en la Red.

Gil Estallo al hablar de ventajas de los medios electrónicos en la gestión de la información nombra elementos como: la eficiencia, el bajo costo y la accesibilidad. Estas ventajas se van a reflejar no sólo en las ya mencionadas -mejoras en las relaciones-, sino también en aspectos como: la toma de decisiones y el aprendizaje organizacional.¹⁸

| |
|--|
| ✓ Acceso a mayores cantidades de información, de modo más rápido y fiable. Actualización y rapidez en la difusión de la información. |
| ✓ Mejora del proceso de Toma de Decisiones debido a un tratamiento de la información más eficaz y rápido. |
| ✓ Creación de conocimiento y aprendizaje en base a la creación de Redes de colaboración. |

Tabla 2.1.3 Ventajas del uso de medios electrónicos en la gestión de la información.

LA MEJORA DE LA EFICIENCIA EN LAS OPERACIONES.

La necesidad por parte de la empresa de obtener mayores beneficios derivados de una mayor eficiencia y rapidez en sus operaciones, ha llevado al uso o aplicación de los nuevos medios electrónicos en temas de Producción.

La función de producción abarca: la recepción de pedidos, la fabricación, los controles de calidad y el diseño de productos, procesos y demás componentes del subsistema de operaciones, es decir, todas las actividades relacionadas con la transformación de componentes y materias primas en productos finales.

¹⁸ Gil Estallo, M.A., *Empresa virtual de la idea a la acción*, Eslc, Barcelona, 2001, pág..142.

El hacer referencia a esta función tiene importancia por la necesidad de poseer un proceso lo suficientemente flexible que respalde las ventajas conseguidas a través de la aplicación de herramientas electrónicas a las funciones comerciales y de logística. Las principales ventajas de la aplicación del sistema de Kanban "virtual" a la gestión de la producción se reflejan en la disminución del stock, los menores tiempos de proceso y entrega, la reducción de tratamiento físico de documentación y el aumento en rendimiento de equipos y programas de producción.¹⁹

Por lo tanto, los sistemas de información son factores elementales en la automatización de los sistemas productivos y en la consecución de la excelencia en procesos pretendida con la filosofía del **JIT** *just in time*. Tiene especial importancia su aplicación en sistemas de producción JIT o fabricación bajo pedido y en la creación de alianzas orientadas a la producción o aprovisionamiento de componentes ya que, en estos casos la dependencia de agentes externos hace crucial la coordinación con ellos y por tanto, que la transferencia de información en tiempo real cobre gran importancia.²⁰

- ✓ Disminución de Stocks
- ✓ Menores tiempos de proceso y entrega
- ✓ Reducción del tratamiento físico de documentación
- ✓ Aumento del rendimiento de equipos y programas de producción
- ✓ Favorece la implantación de sistemas de fabricación bajo pedido
- ✓ Fomenta la creación de alianzas orientadas a la producción de aprovisionamiento.

Tabla 2.1.4 Beneficios de los medios electrónicos y el sistema Kanban Virtual sobre la producción.

En este sentido, la gestión de aprovisionamientos es una actividad en la que el uso del sistema Kanban en Red, ha tenido, desde hace tiempo, una especial importancia, dando lugar a una más que considerable disminución de los inventarios, derivado de las posibilidades de control de los mismos. Para llevar a cabo este proyecto es necesario administrar comunicaciones con el exterior, comunicaciones con el resto de la empresa y

¹⁹ Del Águila Obra, A.R., *Comercio electrónico y estrategia empresarial: hacia la economía digital*, RAMA Editorial, Madrid, 2000, pág. 89-90.

²⁰ PRICEWATERHOUSECOOPERS, *Cómo hacer negocios en Internet*, Edición especial Cinco Días, Madrid, 2000, pág. 70-71.

comunicaciones con la maquinaria existente; los dos últimos tipos de comunicaciones se pueden realizar mediante Redes locales o enlaces punto a punto, siendo la mejor elección una Red que cumpla las normas internacionales y adoptada por la mayoría de los fabricantes de computadoras.²¹

Sin embargo, las transacciones a través de una Red todavía están bastante limitadas. Por un lado, la desconfianza de los consumidores y la inercia en el uso de modos tradicionales de trabajar, hacen que sólo sean factibles de ofrecer con medios electrónicos productos que no necesitan de un gran esfuerzo de decisión para su comercialización. Por otro lado, factores como el escaso desarrollo de Infraestructuras de telecomunicaciones, el alto costo en el uso de Redes y la concentración de esfuerzos en la resolución de los problemas (PriceWaterhouseCoopers, 2000).

| BENEFICIOS | LIMITACIONES |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Personalización de la oferta • Interacción con los consumidores • Automatización de las ventas y pagos • Posibilidad de reajustar precios de modo rápido • Recopilación de información de los competidores • Rapidez de los ciclos de reallimentación provenientes del mercado | <ul style="list-style-type: none"> • Desconfianza de los consumidores • Inercia en el uso de modos tradicionales de operar • Escaso desarrollo de Infraestructuras de telecomunicaciones • Alto costo en el uso de las comunicaciones |

Tabla 2.1.5 Beneficios y limitaciones de la Implantación del sistema de producción Kanban Virtual.

²¹ Roux, M., *Manual de logística para la gestión de almacenes*, Gestión 2000, Barcelona, 2000, pág 173.

2.2. LAS DECISIONES EN LA ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓN

Los siguientes apartados se estructuran desde las cuestiones generales a las particulares. En primer lugar, se propone una definición de estrategia de producción como una estrategia funcional a partir de las decisiones que la conforman; en segundo lugar, se define de forma pormenorizada tales decisiones, estructurales e infraestructurales. A continuación se centra en el análisis de estas últimas, reconociendo su importancia, a veces mermada, en relación con las políticas estructurales.

2.2.1 LA ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓN

La estrategia, en general, denota acciones o patrones de acciones destinadas a la obtención de unos objetivos determinados. La estrategia de producción, es particular, hace referencia a preguntas como, ¿Debería un determinado fabricante escoger una estrategia de producción centrada en la flexibilidad, en el consumidor y en la calidad o, por el contrario, centrada en los costos?.²² En realidad, dicha estrategia es considerada como el uso efectivo de las fuerzas de la función de producción y como un arma competitiva par el logro de las metas corporativas y competitivas.²³ Por tanto, refleja las metas y las estrategias del negocio, y permite a la función de producción contribuir a la mejora de los resultados y de la competitividad a largo plazo.²⁴²⁵

La estrategia de producción forma parte del enfoque jerárquico del proceso de formulación de la estrategia empresarial,²⁶ bajo dicho enfoque se distinguen al menos tres niveles de estrategia. En el primer nivel se encuentra la estrategia corporativa, que implica la selección de las industrias o sectores que van a ser atendidos por la empresa y cómo se distribuyen los recursos entre ellos. En el segundo nivel, cada unidad de negocio define su propia estrategia competitiva, especialmente diseñada para utilizar sus capacidades

²² Buffa, E., *Meeting the Competitive Challenge*, Dow Jones-Irwin, Homewood, IL, 1984.

²³ Swamidass, P. M.; Newell, W. T. *Manufacturing Strategy, Environmental Uncertainty and Performance: A Path Analytical Model*, *Management Science*, 1987, vol. 33(4), pág. 509.

²⁴ Skinner, W., *Manufacturing. The Formidable Competitive Weapon*, John Wiley, USA, 1985.

²⁵ Wheel Wright, S. C.; Hayes, R. H., *Competing through Manufacturing*, *Harvard Business Review*, 1985, vol. 63, pág. 99.

²⁶ Hoffer, C. W., *Towards a Contingency Theory of Strategy*, *Academy of Management Journal*, 1975, vol. 4, pág. 784.

distintivas como armas competitivas, fijando cómo competir en cada uno de los sectores anteriores. El tercer y último nivel están formados por las estrategias de cada área funcional. La estrategia de producción forma parte de estas estrategias funcionales junto con la estrategia comercial, financiera, etc., su función básica es la de apoyar y complementar a la estrategia competitiva y corporativa, debiendo ser consistente con las mismas.²⁷

Se considera que la estrategia de producción está compuesta por dos elementos esenciales que forman el contenido de la misma: las áreas de Decisión o Decisiones estratégicas en estructura e Infraestructura, que afectan a la habilidad de la firma para conseguir sus fines y objetivos; y las prioridades competitivas u objetivos de producción, fijados en función de los objetivos corporativos o de la unidad de negocio. Las prioridades competitivas generalmente aceptadas en la literatura son, básicamente cuatro: costos mínimos, máxima calidad, flexibilidad tanto en la variedad de productos como en el volumen y la rapidez en las entregas justo en el momento (JIT) en el que espera el cliente.

En este punto, se puede destacar que los dos elementos del contenido de la estrategia de producción, prioridades competitivas y decisiones estratégicas, se encuentran íntimamente relacionados, ya que éstas deben ser congruentes con aquéllas. Además, el grado de ajuste entre las prioridades competitivas y las decisiones con respecto a las inversiones estructurales e infraestructurales proporcionan la clave para desarrollar el potencial de la función de producción como un arma competitiva.

En definitiva, la estrategia de producción es una estrategia a nivel funcional y puede ser definida, como una secuencia de decisiones que permite a una organización alcanzar a lo largo del tiempo la estructura, la infraestructura y las capacidades producción deseadas.²⁸

Partiendo de la definición de estrategia propuesta por Hayes y Wheelwright (1984), en este apartado nos centraremos en las Decisiones que permiten lograr la infraestructura de producción (Decisiones infraestructurales). Estas Decisiones incluyen todas aquellas que deben ser tomadas una vez que se ha elegido el proceso de producción y vienen definidas por, los sistemas de planificación y control de la producción, la estructura organizativa, la gestión de recursos humanos y la gestión de la calidad. Son Decisiones que no requieren modificaciones o inversiones muy costosas y duraderas, por lo que son factibles de

²⁷ Hofer, C. W., Schendel, D., *Strategy Formulation: Analytical Concepts*, West Publishing Company, St Paul, Minnesota, 1978.

²⁸ Hayes, R. H.; Wheelwright, S.C., *Restoring Our Competitive Edge: Competing through Manufacturing*, Wiley, New York, 1984.

cambiar rápidamente, pero tienen un impacto estratégico importante en la posición competitiva de la firma.

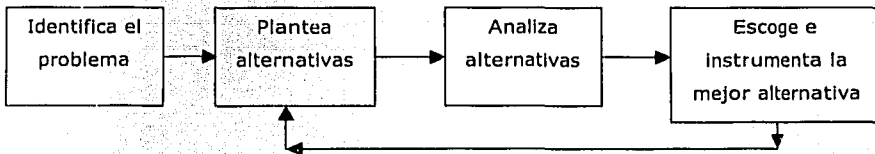
En el siguiente apartado, se definen los dos tipos de Decisiones que conforman la estrategia de producción, las estructurales y las infraestructurales.

2.2.2 DELIMITACIÓN DE LAS DECISIONES ESTRATÉGICAS ESTRUCTURALES INFRAESTRUCTURALES DE LA ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓN

Se ha comentado que las áreas de Decisión en producción, junto con las prioridades competitivas u objetivos de producción, forman una parte muy importante del contenido de la estrategia de producción. Se toman en la alta dirección, pero afectan a todos los niveles de la organización. En el momento de su implantación deben tener en cuenta los objetivos que se persiguen en el área de producción, con el fin de conseguir la consecución de los mismos.

La estrategia de producción se representa como un modelo consistente de múltiples Decisiones individuales, estructurales e infraestructurales, que afectan a la aptitud de la organización para lograr los objetivos a largo plazo.²⁹

La principal actividad del administrador de operaciones es "tomar decisiones"

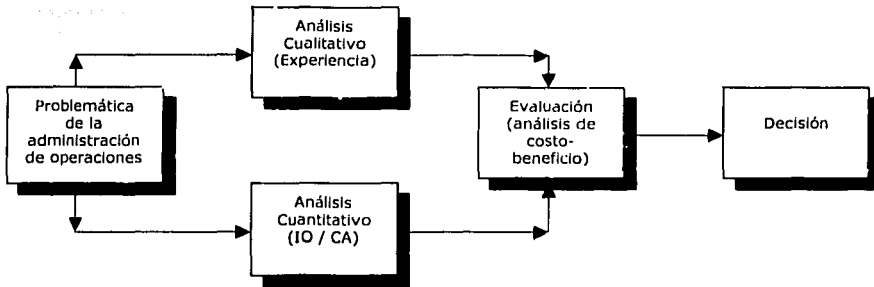


La capacidad de la función de producción de una empresa para reforzar la estrategia corporativa está originada por un número de decisiones tomadas en un período determinado de tiempo. De este modo, comprender estas decisiones es el primer paso para la consecución de las metas corporativas.³⁰

²⁹ Hill, T. J., *Manufacturing Strategy. Text and Cases*, Irwin, Homewood (1a edición), 1989.

³⁰ Wheelwright, S. C., *Reflecting Corporate Strategy in Manufacturing Decisions*, Business Horizons (febrero), 1978, pág. 57.

El proceso de la toma de decisiones



En realidad, no existe una definición comúnmente aceptada de las áreas de Decisión o políticas de producción. Se considera que éstas definen la manera en que se lograrán las prioridades competitivas u objetivos de producción.³¹ Sin embargo, algunos autores identifican las políticas con la estrategia (Hayes y Wheelwright, 1984) o con los objetivos de producción (Swamidass y Newell, 1987). Por tanto, fusionando estas aportaciones, podemos afirmar que las políticas o áreas de decisión conforman la estrategia de producción y es factible definirlas como, *el conjunto de los cursos de acción que permiten la consecución de los objetivos de producción, en particular, y de los objetivos corporativos, en general.*

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

³¹ Schroeder, R. G., *Operations Management*, McGraw-Hill, Nueva York, 1981.

Tabla 2.2.1 Áreas de decisión en producción relativas a la estrategia de producción vistas por diferentes autores.

| AUTOR | DECISIONES ESTRUCTURALES | DECISIONES INFRAESTRUCTURALES |
|--|---|--|
| Skinner (1969) | <ul style="list-style-type: none"> • Planta y Equipo | <ul style="list-style-type: none"> • Planificación y control producción • Personal • Diseño producto • Organización y Gestión |
| Wheelwright (1978) Hayes y Wheelwright (1984 1988) | <ul style="list-style-type: none"> • Planificación de la capacidad • Localización • Tecnología del proceso de producción • Grado Integración vertical | <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de planificación y control de la producción • Organización • Gestión de personal • Gestión de la calidad • Desarrollo de nuevos productos • Sistemas de medida del desempeño |
| Buffa (1984) | <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad/Localización • Tecnología de producto y de proceso • Estrategia con proveedores (Integración vertical) | <ul style="list-style-type: none"> • Implicaciones estratégicas de las decisiones operativas • Diseño de trabajo y fuerza laboral • Sistemas de producción |
| Fine y Hax (1985) | <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad • Localización • Tecnología de proceso • Integración vertical | <ul style="list-style-type: none"> • Calidad • Recursos humanos • Nuevos productos • Infraestructura de producción (sistemas de control) |
| Shonberger y Knod (1988) | | <ul style="list-style-type: none"> • Planificación de la producción • Programación de la producción • Control de inventarios • Mantenimiento |
| Krajewsky y Ritzman (1990) | <ul style="list-style-type: none"> • Fijación de objetivos a largo plazo • Nuevas tecnologías • Capacidad, distribución y localización de la planta • Selección de productos y procesos | <ul style="list-style-type: none"> • Diseño del producto y del proceso • Mano de obra • Gestión de la calidad • Aprovisionamiento de materiales |

Fuente: elaboración propia, a partir de Leong et al. (1990)

Por tanto, es posible organizar el marco conceptual en materia de decisiones estratégicas a través de las dos categorías mostradas en la tabla anterior, decisiones estructurales e infraestructurales, además, por una parte ambas categorías han sido consideradas por determinados trabajos empíricos temas de producción, estratégicos y tácticos, sumamente importantes tanto en el ámbito académico como en el empresarial, ya que determinan las capacidades estratégicas de la función de producción.³² Por otra parte, son decisiones (estructurales e infraestructurales) que están interrelacionadas unas con otras y, de esta forma, favorecen a las prioridades competitivas, respaldan a la estrategia competitiva e incluso la orientan en su formulación. Si por el contrario no se logra tal interdependencia se pueden crear barreras estratégicas,³³ a continuación se pone de manifiesto que todas estas decisiones y políticas en producción deben vincularse a la estrategia competitiva.

Las **decisiones o políticas estructurales**, tienen implicaciones estratégicas, ya que conllevan importantes inversiones de capital, su impacto es a largo plazo y son difícilmente reversibles una vez que se han iniciado, por lo que han de ser supervisadas por la alta dirección. Son decisiones de presupuesto de capital que afectan a los activos físicos, es decir, tienen que ver con la tecnología a utilizar en el proceso de producción, el grado de integración vertical de las actividades, así como la planificación de la capacidad, el tamaño y la localización de las instalaciones, entre otras.

Las decisiones de un sistema de producción relacionadas con las políticas estructurales son:

- **Tecnología.** En relación con la tecnología que se utiliza en el proceso de producción, las firmas pueden optar por fabricar elevados volúmenes de productos homogéneos e indiferenciados, empleando capital y trabajo altamente especializado que le permita la máxima eficiencia o, por el contrario, fabricar pequeños volúmenes de productos diferenciados adaptados a las preferencias de los clientes con maquinaria de uso general y trabajadores cualificados, para conseguir una mayor flexibilidad.³⁴

³² Malhotra, M.; Steele, D.; Grover, V., *Important Strategic and Tactical Manufacturing Issues in the 1990's*, Decision Sciences, 1994, vol. 25, pág. 189.

³³ Haas, E. A., *Breakthrough Manufacturing*, Harvard Business Review, 1987, vol. 65, pág. 75-81.

³⁴ Hayes, R. H.; Wheelwright, S.C., *Restoring Our Competitive Edge: Competing through Manufacturing*, Wiley, New York, 1984.

- **Grado de integración vertical.** La dirección debe decidir el grado de integración vertical y subcontratación que seguirá en la obtención de las materias primas y componentes.
- **Las instalaciones: tamaño capacidad y localización.** Las decisiones o políticas relativas a las instalaciones afectan al tamaño, a la capacidad y a la localización de las fábricas, plantas productivas, almacenes, etc.

Los costos de fabricación están directamente relacionados con el tamaño de las instalaciones a través de las economías de escala. La capacidad de la fábrica hace referencia a la cantidad y variedad de productos fabricados. En último lugar, se hace imprescindible la elección del lugar dónde se va a localizar la fábrica, esta decisión se puede ver influenciada por múltiples factores como, la proximidad de las fuentes de materias primas y del mercado, la disponibilidad de los suministros y de los medios de comunicación necesarios para el transporte de mercancías o productos, así como suficiente mano de obra cualificada, un precio del suelo barato, unas condiciones fiscales favorables, una buena calidad de vida en la zona, etc.

Las **decisiones o políticas infraestructurales**, tienen implicaciones operativas ya que afectan al gasto corriente y repercuten en el beneficio a corto plazo, comprenden decisiones de funcionamiento y no requieren fuertes inversiones cuando se toman, por lo que son responsabilidad de los directivos de fabricación, quienes pueden modificarlas con relativa facilidad. Afectan a las personas y repercuten en las políticas de operaciones, abarcan los sistemas de apoyo a los procesos de fabricación, como son, los sistemas de planificación y control de la producción, organización, gestión de personal, gestión de la calidad. Estas decisiones son tanto estratégicas como tácticas.³⁵ Su impacto acumulativo puede ser tan difícil y costoso de cambiar como el de las decisiones estructurales.³⁶

Las decisiones infraestructurales del sistema de producción, son:

- **Los sistemas de planificación y control de la producción.** Con respecto al sistema de planificación y control de la producción, se deben tomar principalmente dos decisiones: en primer lugar, optar por la descentralización o por la centralización del sistema. En segundo lugar, elegir la tipología más conveniente en la planificación de la producción, es decir, un sistema de empuje (push), bajo el

³⁵ Malhotra, M.; Steele, D.; Grover, V., *Important Strategic and Tactical Manufacturing Issues in the 1990's*, Decision Sciences, 1994, vol. 25, pág. 194.

³⁶ Wheelwright, S. C., *Manufacturing Strategy: Defining the Missing Link*, Strategic Management Journal, vol. 5, pág. 77.

que se inicia la producción anticipando la demanda futura, como el sistema de planificación de las necesidades de materiales (MRP); y un sistema de arrastre (pull), que opera en función de la demanda en cada momento del tiempo para que no se fabrique nada sin que exista un requerimiento previo del cliente, como el sistema **Kanban** en la producción justo a tiempo (JIT).

La descentralización del sistema de planificación y control, supone que la alta dirección será la encargada, únicamente, de indicar las directrices más generales sobre los productos a fabricar, delegando la responsabilidad de la planificación de existencias, materiales y pedidos de clientes, a los directores de fábrica. En cambio, en el caso de centralización la alta dirección toma las decisiones generales que orientan y limitan las decisiones más concretas adoptadas en niveles inferiores, hasta llegar a las órdenes, asignaciones y realización de tareas llevadas a cabo por los supervisores de primera línea, como pueden ser los supervisores de la planta.³⁷

- **Organización (estructura organizativa).** Es esencial, definir una estructura organizativa adecuada que apoye la toma de decisiones y la implantación de las acciones, es decir, se hace necesario establecer de una forma clara las líneas de autoridad y responsabilidad. Es posible diseñar estructuras organizativas muy normalizadas o, por el contrario, estructuras más orgánicas.

Las estructuras organizativas donde existe una elevada normalización son burocráticas y las estructuras donde existe escasa normalización son orgánicas. Estas últimas se caracterizan por la existencia de una definición constante de tareas, altamente relacionadas unas con otras. Son fábricas con pocos niveles jerárquicos, favoreciendo la comunicación y la descentralización de la toma de decisiones, ya que los trabajadores tienen los conocimientos necesarios para solucionar cualquier problema. Estas fábricas consideran el sistema de producción como un centro de beneficios y su estilo directivo es participativo y motivador.³⁸

- **Gestión de recursos humanos.** Las áreas principales que cubre la gestión de los recursos humanos comprenden, los procesos de reclutamiento, selección,

³⁷ Avella Camarero, L; Fernández Sánchez, E.; Vázquez Ordas, C J., *Proceso de Planificación Estratégica y Contenido de la Estrategia de Producción*, Papeles de Economía Española, n° 78, 1999, pág. 160.

³⁸ Avella Camarero, L; Fernández Sánchez, E.; Vázquez Ordas, C J., *Proceso de Planificación Estratégica y Contenido de la Estrategia de Producción*, Papeles de Economía Española, n° 78, 1999, pág. 165.

asignación de personas a puestos, formación, sistemas de recompensas e Incentivos, análisis de puestos de trabajo, relaciones laborales, entre otros.

- **Gestión de la calidad.** En algunas empresas el control de calidad se centra en el mero hecho de reducir los defectos de los productos finales. En este sentido, control de calidad es sinónimo de "inspección", por lo que es responsabilidad del departamento de calidad, que depende jerárquicamente del director de producción o de ingeniería, con poco poder dentro de la organización.

Sin embargo, en otras empresas se adopta un enfoque de calidad con base en el proceso, es decir, se trata de evitar los defectos reduciendo al máximo todo tipo de errores en la ejecución de las tareas. Esto significa que el operario tiene la responsabilidad del control de calidad en su área de trabajo, así como del mantenimiento de las máquinas que utiliza. El departamento de calidad únicamente se ocupa de las tareas de apoyo y de formación, estando a cargo del vicepresidente de fábrica. Ahora el control de calidad es sinónimo de "inspección preventiva", que se consigue gracias a la auto-inspección, control en la fuente e inspección sucesiva, utilizando los círculos de calidad o buzones de sugerencias.

La dirección, con el tiempo, ha de adoptar decisiones en todas estas categorías, cada una de las cuales presenta una variedad de opciones y puede tener un impacto importante en la capacidad de la función de producción para implantar y apoyar la estrategia competitiva o de negocio de la organización.³⁹

2.2.3 RECONOCIMIENTO DE LA IMPORTANCIA DE LAS DECISIONES INFRAESTRUCTURALES

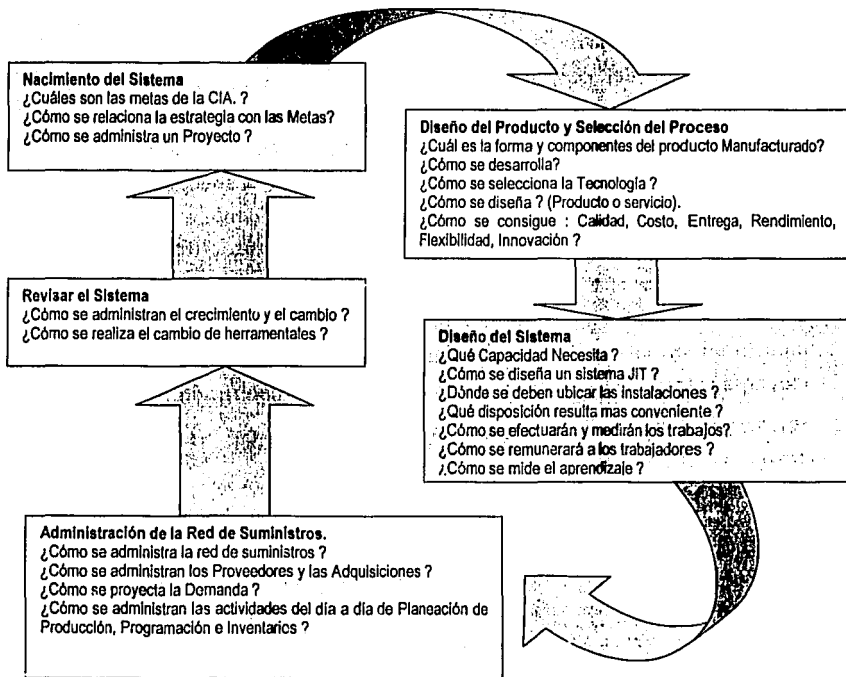
Si intentamos diferenciar las decisiones o políticas, estructurales e infraestructurales, debemos considerar que ambas son igual de importantes, ya que, como se señaló anteriormente, el impacto acumulativo a largo plazo de las decisiones en infraestructura puede ser tan trascendental como el de las decisiones de carácter estructural. Es decir, las decisiones infraestructurales, al requerir un menor compromiso de recursos y al permitir cambios graduales, no son menos importantes desde el punto de vista estratégico, simplemente son decisiones económicas menos comprometedoras a largo plazo.⁴⁰

³⁹ Martínez Sánchez, A., *La Estrategia de Fabricación y la Competitividad en la Empresa*, Alta Dirección, 1992, vol. 162, pág. 65-74.

⁴⁰ De Meyer, A; Wittenber-Cox, A., *Crealing Product Value*, Financial Times, Pitman, Londres, 1992.

Además, si bien en el pasado, la alta dirección se centraba exclusivamente en las políticas estructurales, en la actualidad se observa que las empresas más competitivas o excelentes en fabricación dedican igual atención a las políticas en infraestructura, ya que constituyen las bases de la competitividad a largo plazo.⁴¹

Las políticas infraestructurales representan el software y las políticas estructurales el hardware de una computadora, elementos imprescindibles para que la computadora cumpla sus funciones.



⁴¹ Avella Camarero, L; Fernández Sánchez, E.; Vázquez Ordas, C. J., *Análisis de las Estrategias de Fabricación como Factor Explicativo de la Competitividad de la Gran Empresa Industrial Española*, Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa, vol. 4, 1999, pág. 235.

2.3. PLAN ESTRATÉGICO DE LA MANUFACTURA

En la vida de las empresas, la manufactura pasa por diferentes etapas; en los últimos años se ha visto un renacimiento de la productividad, como una respuesta a la creciente competencia por el mercado. Esta competencia ha dado lugar a la expansión de los mercados, al adelgazamiento empresarial y a la racionalización de la manufactura.

- Manufactura neutra.
- Prácticas normales de la industria.
- Comienzos de importancia estratégica.
- Manufactura como recurso estratégico.

Propósitos del Plan Estratégico de Manufactura.

Es el proceso de determinar objetivos y definir la mejor manera de alcanzarlos. Se ocupa, pues, de los medios (cómo se debe hacer) y de los fines (qué es lo que se tiene que hacer).⁴²

Especificación de las secciones de la estrategia a implementar en el presente año.

Balancear los cambios a corto plazo y cambios estratégicos.

- Para formalizar los cambios.
- Asegurar la congruencia de los objetivos.
- Considerar los cambios en la estrategia.
- Establecer parámetros de medición.
- Formalizar la contribución de los involucrados.

Estructura del Plan.

- Perspectiva de actuación.
- Sumario de objetivos de operación.
- Agenda maestra de producción y presupuesto.
- Objetivos operacionales y planes de acción.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

⁴² Stephen P. Robbins, *ADMINISTRACIÓN Teoría y práctica*, pág. 112

Estrategias Claves.

| | |
|---|--------------------------|
| Planeación de la capacidad. | Tecnologías de procesos. |
| Planeación de procesos. | Planeación del producto. |
| Localización. | Acomodo. |
| Planeación y control de la manufactura. | Fuerza de trabajo. |
| Inter.-funcionalismo. | |

Tácticas Claves.

| | |
|---|--------------------------------------|
| Compras. | Planeación de la producción. |
| Administración de la distribución. | Administración de materiales. |
| Programación maestra de la producción. | Control de inventarios. |
| Sistemas de control y planeación de la manufactura. | Programación. |
| Control de calidad. | Supervisión de la fuerza de trabajo. |
| Mantenimiento. | |

Principios en el Desarrollo de una Estrategia.

Establecer objetivos generales y buscar colocar a la organización en términos de su ambiente.⁴³

- La administración hace la diferencia.
- Perspectiva logística.
- Fin de la organización: dar valor al consumidor y dar una ventaja competitiva.
- Mejora y aprendizaje continuo.

⁴³ Stephen P. Robbins, *ADMINISTRACIÓN, Teoría y práctica*, pág..121.

2.4. PLANEACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN KANBAN

En la actualidad, si una empresa no es lo suficientemente flexible para adaptarse a los cambios del mercado se podría decir que esa empresa estará fuera de competencia en muy poco tiempo.

¿Que es ser flexible?, de acuerdo a su definición literal es "Que se puede doblar fácilmente, que se acomoda a la dirección de otro", esto aplicado a manufactura se traduciría, "que se acomoda a las necesidades y demanda del cliente", tanto de diseño, calidad y entrega.

Uno de las problemáticas más comunes en lo que respecta a la planeación de la producción es producir lo necesario en el tiempo necesario, sin sobrantes ni faltantes, para lograr esto se necesita un plan, un plan flexible, un plan hecho para ser modificado, un plan que se pueda modificar rápidamente.

Un plan de producción es influenciado tanto externamente como internamente. Las condiciones del mercado cambian constantemente. Para responder a estos cambios, se deben dar instrucciones constantemente al área de trabajo. Ya que queremos producir en un sistema Justo a Tiempo, las instrucciones de trabajo debe ser dadas de manera constante en intervalos de tiempo variados. La información más importante en el área de trabajo cuanto debemos producir de cual producto en ese momento, las instrucciones pueden ser dadas como se van necesitando.

Ya que no es conveniente hacer ordenes de producción muy grandes tratando de prevenir la demanda del mercado ya que nos podemos quedar cortos o largos de producto, así como no es conveniente hacer ordenes unitarias, lo más conveniente es hacer ordenes de lotes pequeños, este es el concepto fundamental.

Es muy importante que los trabajadores sepan qué están produciendo, qué características lleva, así como qué van a producir después y que características tendrá.

Muchas compañías manufactureras japonesas visualizaron el ensamble de un producto como continua desde el **Diseño-Manufactura-Distribución de Ventas-Servicio al Cliente**. Para muchas compañías del Japón el corazón de este proceso antes mencionado es el Kanban, quien directa o indirectamente maneja mucho de

la organización manufacturera. Fue originalmente desarrollado por Toyota en la década de los sesentas como una manera de manejo del flujo de materiales en una línea de ensamble. Sobre las pasadas tres décadas el proceso Kanban que se define como "Un sistema de producción altamente efectivo y eficiente" ha desarrollado un ambiente de óptimo manufacturero envuelto en competitividad global.

2.4.1 APOYO A LA TOMA DE DECISIONES CON FUNCIONES DE SEGUIMIENTO

Las funciones de seguimiento de producto le permiten moverse por todo el sistema para buscar todos los movimientos relacionados con un producto determinado. De esta forma, el impacto de cualquier cambio realizado puede verse inmediatamente. Por ejemplo, un producto de una lista de materiales cualquiera que necesite adquirirse, puede investigarse su origen hasta el pedido de venta que lo originó. De forma que si existe un problema con el suministro del producto, la fecha de entrega prevista puede verse buscando el pedido de venta pertinente. De forma similar, el impacto de cualquier cambio habido en la fecha de entrega puede verse buscando el cliente y las órdenes de producción que sean pertinentes.

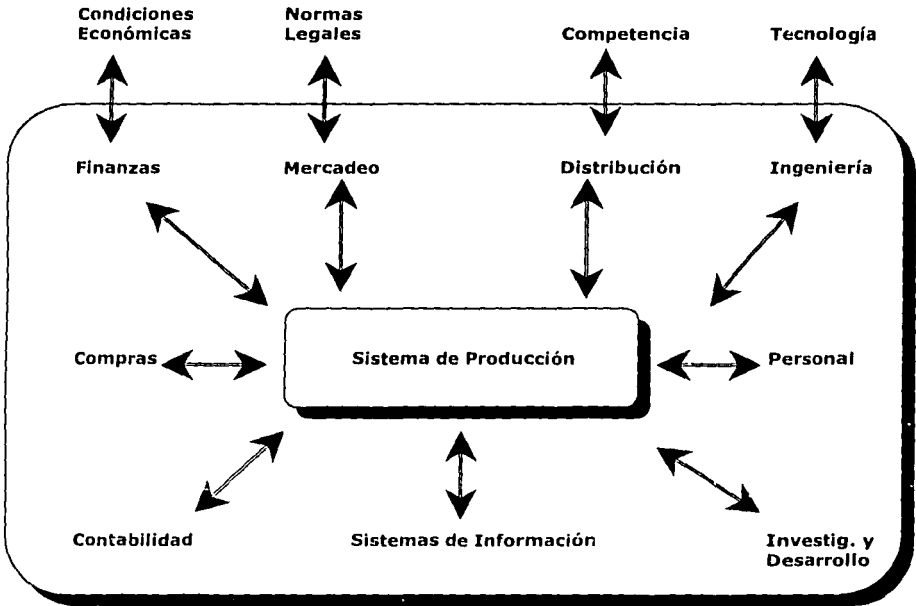
Mediante la función del seguimiento de lotes se ofrece amplia información sobre los componentes utilizados en la fabricación de un producto. Por ejemplo, puede averiguar el proveedor de un componente determinado. Esto resulta muy interesante para realizar el control de calidad y para responder rápidamente a las consultas de los clientes. El seguimiento efectivo de lotes es, por tanto, un factor importante para cumplir con los requisitos necesarios para la certificación.

- Manufactura celular (*Kanban*). Para reducir los tiempos de proceso y el uso de recursos se aplica el modelo *justo a tiempo* (JIT); por lo que es necesario cambiar la disposición tradicional de máquinas similares -agrupadas en departamentos de proceso- a celdas de manufactura en 'U', integrando máquinas, personal con múltiples habilidades, herramientas y refacciones, materiales y componentes y las facilidades necesarias para fabricar una familia de productos por celda a través de la tecnología de grupo.

- Kanban. Para reducir el papeleo y los inventarios se utiliza una administración visual por medio de señales -o Kanban-: cuadros en el piso, indicadores en la pared, contenedores de diferentes colores, etcétera, entre celdas de manufactura o, algunas veces, dentro de cada celda.

- Proveedores y transportes lean. Para reducir papeleo, inventarios de materia prima, inspecciones en recibo y retardos en trámites con los proveedores, se utiliza el sistema tradicional de 'explosión' de materiales MRP II o ERP, creando alianzas de largo plazo con pocos proveedores, cuyas entregas las realizan directamente a las celdas de manufactura.

Sistema de producción Kanban dentro de la empresa



2.4.2 SISTEMA DE PRODUCCIÓN KANBAN

La producción JIT en sus términos más sencillos

Ejecutada correctamente, la filosofía JIT reduce o elimina buena parte del desperdicio en las actividades de compras, fabricación, distribución y apoyo a la fabricación (actividades de oficina) en un negocio de manufactura. Esto se logra utilizando los tres componentes básicos: flujo, calidad e Intervención de los empleados. Primero necesitamos una definición práctica de desperdicio. La empresa Toyota que dio origen a la modalidad JIT,

define como desperdicio "todo lo que sea distinto de la cantidad mínima de equipo, materiales, piezas y tiempo laboral absolutamente esenciales para la producción".

Los sistemas JIT combinan la componente de control de producción y una filosofía administrativa. Se requieren cuatro preceptos básicos para el éxito de un sistema JIT:

- Eliminación de desperdicio
- Participación de los empleados en la toma de decisiones
- Participación de los proveedores
- Control total de la calidad

El desperdicio tiene una relación estrecha con los procesos que agregan costo. De todos los tipos de desperdicio, el inventario es el que más atención ha atraído. Se asegura que el exceso de inventario cubre otros tipos de desperdicio. Al reducir el inventario, un objetivo del JIT, se descubren estos problemas.

La participación de los empleados como parte de la filosofía JIT va de la mano con la cultura de los sistemas controlados por el mercado. En el sistema JIT esto se logra a través del trabajo en equipo y de delegar autoridad en los empleados. Se da más responsabilidad a cada uno de los empleados en el proceso de producción. Un ejemplo típico es la responsabilidad de la calidad. En su expresión máxima cada empleado puede parar toda la línea de producción, si la calidad no es satisfactoria. Esto se conoce como jidoka en la terminología japonesa.

La participación de los proveedores indica una relación de trabajo distinta con los proveedores. En lugar de verlos como adversarios, los proveedores se consideran socios. La tendencia es reducir el número de proveedores y establecer asociaciones a largo plazo con ellos. Este proceso es también parte del enfoque del TQM (*Technique Quality Manufacturing*), su impacto es mayor cuando se implanta como parte de la filosofía JIT.

Control total de la calidad y JIT

El JIT solamente podrá tener éxito en una empresa que fabrique artículos de calidad. El JIT no se puede desligar de la calidad en ningún momento. La calidad es lo que hace posible el JIT.

Recuérdese la definición y el propósito del JIT: producción de la cantidad mínima posible en el último momento posible utilizando un mínimo de recursos y eliminación del desperdicio en el proceso de producción.

Una empresa que pretenda lograr la fabricación perfecta de un artículo cada vez, no tendrá tiempo para rehacer piezas. Si no se fabrica una pieza buena la primera vez, y todas las veces, entonces la producción se detendrá. Sin producción de calidad, no hay manera de eliminar inventarios.

En un ambiente JIT se necesita calidad en la fuente, haciendo hincapié en la necesidad de hacer las cosas bien la primera vez. Hacerlo bien la primera vez no es la manera tradicional de buscar calidad.

La manera tradicional conocida como evaluación a posteriori, consiste en producir un artículo, luego inspeccionarlo, separar los buenos de los malos con la esperanza de que haya suficientes buenos para satisfacer al cliente, y esperar que los malos se puedan salvar. En esta modalidad tradicional, la fuente de calidad estaría en la mesa de inspección.

En la producción JIT, la calidad que se exige es la calidad en la fuente, o prevención a priori. Esta hace hincapié en la calidad allí donde está el operario, ante la máquina y en el proceso; calidad donde está el operario del proveedor, la máquina del proveedor o el proceso del proveedor. Para pasar de la evaluación a posteriori a la prevención a priori hay que seguir tres pasos. El primero es definir los requisitos, el segundo es controlar el proceso, y el tercero es mantener el control del proceso.

Definir los requisitos

Toda empresa asegura que tiene especificaciones buenas y claras, pero la mayoría no las tienen. Por especificaciones claras no queremos decir que todo deba ceñirse a las mismas especificaciones sino que cumpla con los requisitos que satisfacen a su cliente. Hay dos tipos de clientes, y cada uno tiene su propia serie de requisitos. Los consumidores finales, que pagan por los bienes y servicios, constituyen la clientela externa. Pero igualmente importante es la numerosa clientela interna dentro del proceso.

La calidad total es más que la calidad de un producto despachado al cliente. La calidad total es el resultado final de toda una serie de actividades. Para asegurar que el producto despachado sea bueno siempre, es necesario que existan relaciones de calidad total entre empleados y clientes así como entre empleados y proveedores, y, lo que es igualmente importante, entre empleados y empleados.

La calidad debe ser la meta final de todos los funcionarios: del vendedor, del representante de servicio al cliente, del ingeniero de diseño, del gerente de mercadeo y del gerente de recursos humanos.

Un aspecto principal de la Implantación de un programa de calidad es establecer vínculos de trabajo más estrechos entre un departamento y otro. En realidad producción e ingeniería son clientes recíprocos y deben conocer los verdaderos requisitos del otro a fin de poder diseñar o fabricar el artículo correctamente desde la primera vez.

Controlar el proceso de producción

Este control encierra dos elementos. El primero es la participación del operario, porque este es clave para la calidad. El segundo elemento es la solución de problemas. La solución de problemas comienza con la recopilación de datos, a fin de conocer la verdadera magnitud del problema. La participación del operario comienza cuando se logra que este sea su propio inspector y que intervenga en la recopilación de datos para identificar problemas. Como en todo proceso se presentan problemas, siempre habrá la necesidad de resolverlos.

Para resolver los problemas hay una manera correcta y una manera incorrecta. La manera correcta es utilizar todos los medios de diagnóstico que sean necesarios para hallar la causa o causas fundamentales del problema de modo que el paso final en la solución sea preguntar: ¿Qué se puede hacer para que nunca se necesite resolver este problema de nuevo? La prueba de que se ha encontrado la causa fundamental es que sea posible eliminar y generar de nuevo el problema.

La manera incorrecta, y mucho más común, de resolver un problema es a escopetazos, procurando por todos los medios que el problema desaparezca: pero incluso si este desaparece nadie sabe que lo hizo desaparecer. La empresa se contenta con poder reanudar la producción.

Mantener el proceso bajo control

Una vez logrado el control del proceso hay que mantenerlo. Esta tarea incluye tres aspectos. El primero es la participación de los operarios en grado todavía mayor del que se precisó cuando se estaba implantando el control. El segundo es el control estadístico del proceso CEP, incluyendo el precontrol. El tercero es la autoprotección.

El CEP es ante todo un mecanismo de retro-información que le permite al operario controlar el proceso. El CEP fija límites de control dentro de los cuales deberá desarrollarse el proceso y vigila generalmente con muestreo el buen desarrollo del proceso, pidiendo medidas correctivas cuando surjan defectos. Otro detalle del CEP es el precontrol, que significa tomar las medidas correctivas no cuando aparezcan los defectos sino antes.

La autoprotección es encontrar como facilitar la elaboración correcta de algo, y dificultar o imposibilitar la elaboración incorrecta. La autoprotección se puede aplicar en la etapa de inspección, en el proceso mismo o en el diseño del producto. Un proceso autoprotegido es el que se verifica a sí mismo antes de comenzar una operación o durante el proceso, a fin de evitar los defectos antes que ocurran. Hay accesorios de auto-verificación que no se apagan si el montaje no está correcto.

La relación entre JIT y Calidad

Si bien el JIT no es imprescindible para que haya calidad, si mejora los resultados de cualquier esfuerzo en pro de la calidad, tanto en los aspectos conceptuales como en los prácticos. Todo aquello que logra el JIT en cuanto a equilibrio y flujo, eliminación de desperdicios y principio de mejoramiento continuo, le ayudará a la empresa a lograr la calidad total más pronto.

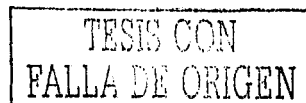
El lema tradicional de la calidad total ha sido: hacerlo bien la primera vez. Ahora se está pensando que esto no basta, y la gente está modificando el lema para decir: hacer bien lo apropiado la primera vez. Sin embargo, no parece haber seguridad sobre que es lo apropiado

Aquí es donde el JIT puede hacer un importante aporte a la calidad total: define lo apropiado como aquello que agrega valor.

Para su implantación día a día en la fábrica, el JIT necesita que la calidad le dé un proceso previsible. A la larga para que el JIT sea perfecto, la empresa necesitará una calidad perfecta. Mas para su implantación inicial, lo que el JIT necesita es no tanto un proceso perfecto sino un previsible.

Específicamente, el JIT aporta varios elementos especiales a un ambiente de calidad total/JIT. Estos elementos reducen el índice de defectos y el costo de la calidad, y generan un ambiente más propicio para la solución permanente de problemas. Dichos aportes del JIT son:

- Retro-Información inmediata
- Operación más lenta
- Interrupción del proceso



Características de operación del JIT

Marco de referencia para un Sistema Justo a Tiempo

En esta sección se presenta una descripción de un programa justo a tiempo. Esta descripción es lo suficientemente amplia como para adaptarse a la mayoría de las organizaciones, pero es necesario tener en mente que todo programa requiere de alguna adaptación para cumplir con ciertas necesidades. La selección definitiva de los caminos a seguir dependerá de las necesidades individuales.

Fase 1: El equipo del justo a tiempo y el programa de capacitación.

En esta fase, se integra el equipo principal y se inicia el proceso de educación en el justo a tiempo. También es importante encontrar un campeón que siga el proceso de entrenamiento. Este entrenamiento será intensivo y tardará de uno a tres meses. La meta es convertir al equipo en verdaderos devotos. Solo entonces serán capaces de elaborar un plan de implementación del justo a tiempo.

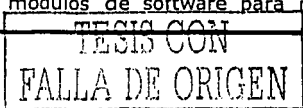
El plan incluye un programa de entrenamiento que abarque a toda la empresa y que se centre en los principios del JIT. También comprenderá la línea de productos del programa y el conjunto de metas que se deben alcanzar. Los empleados que serán involucrados deben considerar también sus responsabilidades dentro del plan. Finalmente, el plan contendrá un marco de referencia del tiempo necesario para su implantación y una lista de proveedores más importantes que son quienes deberán convertirse en proveedores justo a tiempo.

Una decisión fundamental es la selección del paquete de software para manufactura repetitiva. También es crucial que el equipo determine los cambios que se requieren para establecer un sistema Kanban y para modificar el sistema de contabilidad de costos de manera que pueda operar dentro de un sistema justo a tiempo.

Fase 2: Implantación Inicial en la línea de producción

Durante esta fase, se debe definir el proceso repetitivo para elaborar el producto. Esto implica cambiar la estructura de la cédula de materiales para apoyar al sistema JIT. Simultáneamente los ingenieros de manufactura re-planificarán la distribución física de la planta, con el objetivo de ahorrar espacio de almacenamiento.

El departamento de sistemas de información a la dirección iniciará la instalación de los módulos de software para manejar el proceso repetitivo. El equipo de JIT



definirá los sistemas y procedimientos para operarlo y luego lo revisarán conjuntamente con todos los involucrados. Los rubros principales a definirse en esta etapa incluyen la capacidad de la línea de producción y las tasas diarias de producción deseadas.

El personal de ingeniería de manufactura definirá cuales serán los contenedores para llevar el material diario, las cantidades y la dirección adecuada hacia los centros de trabajo (en este caso la meta es reducir el tiempo ocioso de los obreros). Los ingenieros de manufactura deberán completar un estudio de los tiempos de espera del proceso y del balance de la línea antes de transformar el proceso en manufactura repetitiva. Esto hará evidentes los cuellos de botella que deberán corregirse antes.

Fase 3: Implantación del programa de control de calidad total.

La implantación de un programa de CTC (control total de la calidad) es tan importante como los pasos previos. Un programa de CTC debe iniciarse paralelamente al diagrama Justo a tiempo, pues ninguno de los dos programas tendrá éxito sin el otro.

Un programa CTC es, en principio, la responsabilidad del departamento de control de calidad. Pero para una implantación exitosa, necesita del apoyo del personal, tanto de manufactura como de ingeniería. En general un programa de CTC afecta a la planta y a los proveedores.

La implantación de un CTC Interno es prioritaria. No es que se ignore a los proveedores, pero la meta más importante es incrementar la calidad dentro de la planta, al menos al principio. El primer paso es definir el proceso de calidad en la línea de producción; luego proceder al reclutamiento y entrenamiento de los equipos de calidad encargados de resolver los problemas en la línea. Durante esta fase, debe desarrollarse un sistema sencillo de recopilación de información para capturar la información sobre los problemas de calidad. La información se usará para priorizar los problemas. El equipo de calidad puede entonces orientarse a los problemas por orden de prioridad.

El plan de CTC deberá incluir el entrenamiento de los trabajadores como inspectores. También incluirá arreglos para eliminar a los inspectores de calidad de la línea. Una vez eliminados estos, debe quedar muy claro que la responsabilidad de la calidad de los productos descansa totalmente en los hombros de los trabajadores que los elaboran. Este es el corazón del programa CTC.

Es necesario desarrollar un sistema para recopilar información sobre los proveedores potenciales del JIT, en donde informe acerca de los problemas de partes descubiertos durante las inspecciones de recepción, y durante el proceso de producción, así como datos sobre las partes una vez que llegan a los clientes como componentes de los productos finales.

Una vez que el proceso interno de CTC está en marcha y los datos se han recopilado sobre los proveedores, es tiempo de iniciar el trabajo con ellos para que mejoren la calidad de sus partes. Un plan CTC debe producir un grupo de proveedores de calidad certificada que constituya el conjunto inicial de proveedores del JIT. Este grupo deberá ahora ser capaz de embarcar partes con mayor frecuencia y en lotes pequeños. Al mismo tiempo, la empresa puede eliminar las inspecciones de recepción y conducir directamente las partes a la línea de producción, para evitar con ello la necesidad de inventarlos de seguridad.

Fase 4: Conversión de la línea de producción al JIT.

Esta es la fase en la cual la línea de producción se transforma en un proceso repetitivo. Los planificadores de materiales cerrarán los órdenes de trabajo en el computador y redistribuirán los materiales para cumplir con la tasa diaria que se tiene como objetivo. También en el almacén se inicia la salida de los materiales de una manera repetitiva y los puntos de flujo inverso se hacen efectivos. De aquí en adelante solo lo que la fábrica produzca jalará los materiales, y el almacén les dará salida solamente cuando exista demanda de ellos en la línea de producción. El siguiente paso es registrar diariamente lo terminado en la planta y poner al tanto a todos los obreros de las metas diarias.

Quienes están involucrados en el sistema JIT necesitan tener un cierto nivel antes de comenzar a dar resultados. De hecho, es normal esperar errores iniciales y poca productividad. Los planes de contingencia deben diseñarse para asegurar que los compromisos de los embarques se cumplan.

Para salvaguardar la calidad del producto, ahora que los inspectores de línea se han eliminado, se recomienda que se lleve a cabo una inspección final profunda, antes de embarcar. La meta del JIT es reducir las inspecciones finales a medida que la calidad del producto se mejore. Sin embargo, al principio, son necesarias profundas inspecciones finales para estar tranquilos. Los reportes de los resultados de la inspección final dirán por sí mismos cuando es que esta política debe suavizarse.

Al final de esta fase, mucho se habrá obtenido. La planta contará con una nueva distribución física; los materiales saldrán sobre demanda y de una manera repetitiva; se habrá implantado un sistema de Kanban para algunos productos de la línea, un nuevo procedimiento para contabilidad de costos habrá sido puesto en marcha para capturar los materiales y la mano de obra, y los trabajadores de la línea serán sus propios inspectores. En pocas palabras se habrá realizado el lanzamiento total del sistema JIT.

Fase 5: El trabajo con los proveedores.

La empresa tiene menos control sobre los cambios que ocurre en esta fase que en el caso de las fases previas. La fase 5 es completamente diferente. La empresa debe trabajar con proveedores que requieren de una gran cantidad de motivación. Pues se les pide que alteren de una manera radical la manera en que hacen las cosas. Parecerá que la empresa les solicita incrementar su carga de trabajo para satisfacer sus necesidades.

La fase 5 requiere paciencia, negociación y algunas veces decisiones fuertes, puesto que un proveedor que no de la respuesta esperada deberá ser sustituido. El éxito de esta fase depende de la conversión de los proveedores en creyentes del sistema JIT. Se les pedirá que mejoren la calidad de sus partes, y que entreguen lotes pequeños con mayor frecuencia.

Durante esta fase es posible desarrollar un programa de almacén intramuros con un proveedor, o varios de ellos, creando así una verdadera asociación.

Fase 6: La evaluación del desempeño del justo a tiempo.

Para cuando llegue a la fase 6, habrá ya utilizado el sistema durante 9 meses o un año, y tendrá ya ese tiempo de haber estado con los proveedores clave para introducirlos en el sistema. En este punto la empresa deberá analizarse de nuevo y preguntarse las cuestiones que se hicieron al comienzo. Deberá entonces comparar los resultados del análisis con los resultados anteriores. Las diferencias indicarán los niveles de éxito alcanzados.

Se tienen dos opciones posibles. Primero los resultados pueden no ser lo suficientemente satisfactorios como para justificar el esfuerzo. En este caso, es necesario entender los problemas y corregirlos. Segundo, las metas descritas al inicio del programa pueden haber sido alcanzadas, en cuyo caso la implantación habrá tenido éxito.

En ambos casos se recomienda que la empresa establezca nuevas metas y comience a trabajar para alcanzarlas. No existe culminación a las mejoras que pueden hacerse.

Diez Reglas que deben recordarse

En esta sección aparecen las reglas más importantes para la aplicación del justo a tiempo. El seguimiento de estas reglas incrementará las posibilidades de poner en marcha un sistema justo a tiempo.

1. Iniciar el trabajo con el sistema justo a tiempo tan pronto como sea posible. No espere a que la empresa alcance un gran volumen de producción. Cuando tal momento llega, los cambios en el sistema son más difíciles. La presión para entregar el producto trabajará en contra del análisis y el cambio.
2. No use la excusa del bajo volumen para evitar la implantación del justo a tiempo. El sistema funciona en cualquier entorno. No debe olvidarse que el volumen ideal en el sistema de producción justo a tiempo es la unidad.
3. Emplee manufactura repetitiva, programas diarios, Kanbanes y métodos de jalón diario. Al utilizarlos se evita la complejidad de las órdenes de trabajo y los problemas se pueden detectar tan pronto como ocurren.
4. Es necesario que los altos directivos se involucren de inmediato. Su apoyo es importante para el éxito del programa. De la misma manera, cuando se necesite invertir dinero en bienes de capital, su ayuda hará el proyecto más fácil.
5. Es necesario iniciar de inmediato la educación de los gerentes medios y los trabajadores en los principios del justo a tiempo. Su comprensión debe ser clara, aún cuando al principio se muestren escépticos acerca de los resultados.
6. Haga que los altos directivos se involucren con los proveedores clave desde el principio del programa. Esto es esencial para motivar a los proveedores a que apoyen el justo a tiempo. Se les señalarán los beneficios que van a obtener al mantener una relación a largo plazo y por ser fuentes únicas de abastecimiento para la empresa. Se recordará a los proveedores que algunas veces una inversión inicial de apoyo es necesaria.
7. No comience con un programa global. Es necesario escoger algunas áreas clave en las que se implante el justo a tiempo; luego tomar otra área. Si se intenta hacer demasiado, el sistema no operará adecuadamente y los empleados se sentirán frustrados y perderán el interés.

8. Desarrolle los sistemas y procedimientos del justo a tiempo desde el principio y luego proporcione entrenamiento antes de instituirlo. No hay que dejar los procedimientos para más tarde. De lo contrario el sistema degenerará. A medida que la organización gana experiencia, es necesario revisar los procedimientos y buscar posibles mejoras en ellos.
9. Desarrolle un conjunto de metas mensurables para el programa justo a tiempo. Luego se debe vigilar y revisar su marcha con gerentes y trabajadores. Las metas deben ser ajustadas sobre la marcha si ello es necesario.
10. Cuando las metas se alcancen de manera consistente, establezca a continuación metas más altas.

Utilización del JIT para planear la producción (KANBAN)

Kanban, palabra japonesa que significa "registro visible", utiliza únicamente dos tipos de tarjetas (Kanban) para indicar la cantidad y el momento del flujo de materiales:

Una tarjeta de movimiento autoriza la transferencia de un recipiente estándar, que contiene una parte específica, de la estación de trabajo donde se produjo la parte a la estación donde será usada.

Una tarjeta de producción autoriza la producción de un recipiente estándar de una parte específica en la estación de trabajo desde la cuál se ha transferido un recipiente.

Una tarjeta con el recipiente y típicamente está marcada con un número de identificación, un número de parte, una descripción de la parte, el lugar de emisión y el número de unidades que contiene el recipiente estándar. Así las tarjetas sustituyen a la computadora en el seguimiento y control del flujo de materiales.

Las tarjetas Kanban constituyen un sistema sencillo y flexible de programación que fomenta la buena coordinación entre centros de trabajo en la fabricación repetitiva. La cantidad de material que hay en el sistema se controla teniendo un número prescrito de recipientes circulando en un momento cualquiera. Un centro de trabajo usuario "jala" de los recipientes que están en un centro de trabajo proveedor mediante una tarjeta de movimiento. Por su parte un proveedor no puede "empujar" un recipiente hacia un usuario porque ningún movimiento puede producirse mientras el usuario no se encuentre listo. Cuando lo esté, lo indicará la llegada de una tarjeta de movimiento. Además el proveedor no puede producir hasta que reciba el aviso en forma de una tarjeta de producción.

La diferencia entre un sistema de producción jalando y un sistema de producción empujando es la que hay entre producir por pedido y producir por programa. En un

sistema de jalar, las actividades que se elaboran corriente arriba están ajustadas a las necesidades del ensamble final. Cuando todas las partes y materiales componentes son jalados a través de la producción respondiendo exactamente a las necesidades del producto final, se alcanza el ideal teórico de la producción sin existencias. No obstante, un sistema que funciona de manera exclusiva a base de jalar es susceptible de interrupción casi instantánea si se produce una avería en cualquier actividad corriente arriba poco a poco. La automatización fue la primera reforma efectuada para fortalecer a Toyota. La segunda fue la producción justo a tiempo, ambas fueron espoleadas por la presión de la competencia. La tarea inicial en la JIT fue modificar el flujo de la producción, la transportación y la entrega.

Para que el sistema funcione, el departamento de control de producción se encarga de superar los problemas de fabricación y por lo tanto, es esencial que ese departamento sea muy competente. Si la empresa manufacturera se compara con el cuerpo humano, el control de producción es el cerebro y el Kanban es el sistema nervioso.

El muy elogiado "Método Kanban de la Producción" es algo más que seguir la producción mediante Kanbanes. Las características siguientes respaldan al concepto Kanban y constituyen por sí mismas programas importantes:

Producción Libre de defectos

El método Kanban exige que la producción se interrumpa cuando se encuentren defectos. Las detenciones se minimizan eliminando las causas principales de los defectos: descuido del operador, fuerza excesiva, procedimientos irregulares y desperdicio. Se ha demostrado que la proporción de productos defectuosos es siempre inferior al 1 por ciento si se suprimen estas cuatro causas.

Producción por unidad

La implantación del Kanban revela por lo general desequilibrios en la producción que pueden ser corregidos igualando el flujo cuando se acumulan los materiales, se producen recargas innecesarias y las entregas son deficientes.

Se pueden hacer varios productos diferentes en la misma línea de ensamble ya que cada producto, por ejemplo un automóvil es un lote de 1. Para lograr la producción por unidad, los trabajadores deben conocer varias especialidades, los tiempos de ciclo se tienen que nivelar mediante tareas muy cortas y las instalaciones deben permitir cambios rápidos.

Producción Integrada

Cuando un fabricante de productos finales aplica el método Kanban, sus proveedores deben de estar dispuestos también a adoptar el método.

La información completa sobre producción debe fluir entre el usuario y los proveedores, aunque estén separados por grandes distancias. La coordinación resultante aumentará las ganancias de ambos.

VENTAJAS DEL USO DE SISTEMAS JIT Y KANBAN

1. Reducción en los niveles de inventario.
2. Reducción en WIP (Work in Process).
3. Reducción de tiempos caídos.
4. Flexibilidad de la calendarización de la producción y la producción en sí.
5. El rompimiento de las barreras administrativas (BAB) es archivado por Kanban
6. Trabajo en equipo, Círculos de Calidad y Autonomización (Decisión del trabajador de detener la línea)
7. Limpieza y Mantenimiento (Housekeeping)
8. Provee información rápida y precisa
9. Evita sobreproducción
10. Minimiza Desperdicios

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.5. MODELO DE PLANEACIÓN: DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS Y COMPONENTES

La recopilación de información confiable en el momento adecuado es un componente de las buenas decisiones. Resulta útil entender la naturaleza del problema preguntando "¿quién?", "¿qué?", "¿por qué?", "¿cuándo?", "¿dónde?" y "¿cómo?". Finalmente, se desglosa la información en tres grupos de entrada: *parámetros*, *variables controlables* y *variables incontrolables*. Los factores *Incontrolables* son los componentes principales en la toma de decisiones. Se evalúan los diversos cursos de acción dentro de las variables controlables, teniendo en cuenta varias hipótesis de variables incontrolables, y luego se decide el mejor curso de acción.⁴⁴

Variables del modelo.

Se tienen dos tipos de variables: las controlables y las no controlables, que a continuación se describe cada una de ellas.

Variables Controlables.

Se analizó la manera cómo se puede aumentar en una situación problemática el campo de variables que se dicen ser controlables. Muchos problemas son consecuencia de incentivos implícitos o explícitos, hechos por el hombre, que producen el comportamiento fortuito e indeseable de otras personas. Estos incentivos se deben descubrir y examinar. Frecuentemente se pueden corregir de tal modo que se disuelva el problema.⁴⁵

Las variables controlables del modelo de planeación del sistema de producción denominado Kanban son las siguientes:

- Recursos materiales: Se cuenta con una infraestructura de computo que aunque no es tecnológicamente hablando lo más avanzado, si es

⁴⁴ Archetti F., Lucertini M., and P. Serafini, *Operations Research Models In Flexible Manufacturing Systems*, Springer Verlag, 1989, pág 142

⁴⁵ Ackoff R., *The Art of Problem Solving: Accompanied by Ackoff's Fables*, Wiley, 1978, pág. 69

- bastante propicia para el desarrollo e implantación del sistema.
- Recursos humanos: Disposición del personal del departamento de sistemas para el desarrollo del proyecto, ya que las actividades están calendarizadas y priorizadas desde inicio de año sin que estas puedan tener un cambio significativo y así se puedan llevar a buen término.
 - Políticas: Las políticas de producción y de logística son planteadas y puestas en marcha sin cambios durante el proyecto, sin embargo es controlable cualquier cambio que se pudiera dar.
 - Presupuesto: El presupuesto esta asignado desde la presentación del proyecto y la distribución del mismo es controlable.

Variables no controlables.

En toda situación problemática hay una serie de aspectos pertinentes al caso. Generalmente, algunos parecen obvios; mientras más obvios parezcan, más intensamente se deben investigar su veracidad. Es más que probable que esté uno equivocado en lo que se acepta sin pruebas, no importa cuán obvio sea, que en lo que se acepta con pruebas, no importa cuán dudoso pueda ser.⁴⁶

Las variables no controlables del modelo de planeación del sistema de producción denominado Kanban son las siguientes:

- Tecnología: Los avances tecnológicos son factores que quedan fuera de nuestro control y están en un constante cambio.
- Recursos Humanos: El personal operativo tiene una fuerte rotación, razón por la cual la implantación, la capacitación y el propio manejo del sistema se puede ver afectado.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

⁴⁶ Ackoff R., *The Art of Problem Solving: Accompanied by Ackoff's Fables*, Wiley, 1978, pág. 86

- **Mercado y tendencias:** La industria de la confección depende de temporadas y modas, por lo que el sistema se tiene que ajustar a los requerimientos de los clientes.

El modelo que se propone para este proyecto es un modelo de planeación estratégica, para llevar a buen efecto esta planeación se tomarán en cuenta los siguientes conceptos que están muy ligados a este tipo de planeación.

Misión

Optimizar el uso de las herramientas y maquinaria que se utiliza para la manufactura, así como también llevar un control óptimo de los tiempos del recurso humano.

Ser una empresa competitiva basada en la filosofía JIT (justo en tiempo) para cubrir las necesidades del mercado, dando la respuesta inmediata durante el proceso que va desde la toma del pedido hasta el surtimiento de las prendas (estilos).

Valor

Tener un sistema que proporcione la calidad total JIT avalada con la satisfacción total del cliente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.6. ANÁLISIS FODA

Aquí se analizarán los elementos con los que cuenta el sistema de producción, para que más adelante se describan sus ventajas y desventajas así como también sus costos y beneficios.

Fortalezas.

Las fortalezas son aquellas características que muestran las virtudes del sistema y las ventajas que se tienen sobre otros.

- Una infraestructura de cómputo bastante amplia para este proyecto.
- La gran disposición del recurso humano para el desarrollo del proyecto.
- Un mercado cautivo para la distribución de prendas.

Oportunidades.

Son todas aquellas opciones de crecimiento que brinda el entorno del sistema.

- Expansión del mercado tanto en provincia como en las grandes ciudades.
- Reducción de costos.
- Mejora continua.
- Calidad total

Debilidades.

Son aquellos puntos que ponen en desventaja y que debilitan al sistema.

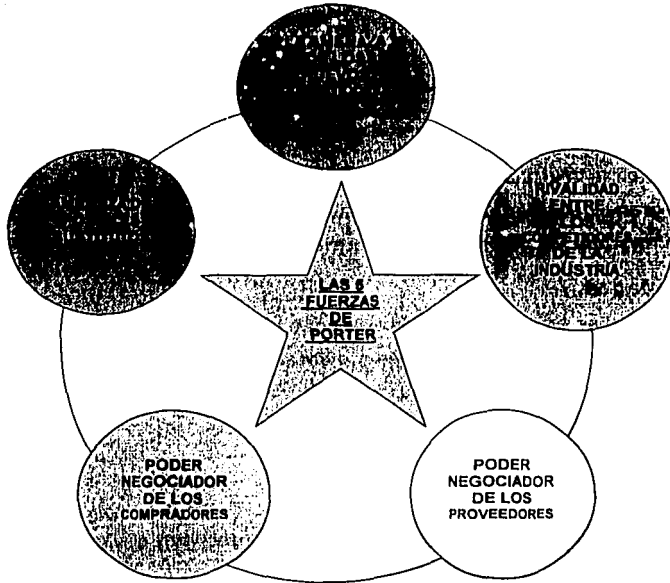
- Sub-utilización del equipo de cómputo.
- Falta de planeación en la calendarización de actividades, esto hace que el tiempo se vea reducido para el desarrollo de proyectos por parte del área de sistemas.
- Surgimiento de peticiones extemporáneas hechas fuera del plan inicial de trabajo.
- Rotación continua de personal operativo, lo cual puede retrasar la implantación y capacitación del sistema.

Amenazas.

Son aquellos elementos que tienen un factor de riesgo que puede dañar nuestro sistema y que pueden provenir del entorno del mismo.

- Al depender de las modas y temporadas se puede perder mercado.
- Si se deja a un lado la mejora continua se puede ser una empresa no competitiva.
- El constante avance tecnológico puede causar una obsolescencia en nuestro sistema.

Las cinco fuerzas de Porter.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONCLUSIONES

En estos últimos años, con los avances tecnológicos de comunicación principalmente con la aparición de Internet, se ha generalizado el uso de medios electrónicos como soporte de las actividades empresariales. Las ventajas comprobadas de la utilización de redes de ordenadores privadas que facilitaban la comunicación y coordinación entre las diversas partes de una entidad, han incitado a la creación y uso de redes públicas de mayor amplitud buscando aumentos de los beneficios que se estaban obteniendo. En este sentido, existe una opinión generalizada sobre el gran potencial que puede ofrecer Internet como soporte de las transacciones comerciales.

En este proyecto se ha resaltado las implicaciones del uso de medios electrónicos en general, y de Internet en particular, en las diferentes actividades de la cadena de valor de la empresa y en el sistema de valor de la industria en la que dicha empresa está inmersa. Destacan cambios como: las nuevas formas de gestión empresarial, las nuevas formas de actuar entre proveedores y clientes, la simplificación de procedimientos internos y externos con la consiguiente revalorización de las funciones de los diferentes integrantes de la cadena de valor o la aparición de nuevas áreas en la empresa (como por ejemplo el gestor documental o el responsable de contenidos) que le darán un alto valor estratégico y tecnológico.

Las decisiones referentes a la infraestructura de la estrategia de producción son muy importantes para el éxito de esta estrategia. Sin embargo, no han recibido demasiada atención por parte de los estudiosos en la estrategia de producción, quienes se han centrado principalmente en las prioridades competitivas u objetivos de producción que delimitan tal estrategia, en lugar de centrarse en las áreas de decisión que realmente la conforman.

Entonces, resumimos poniendo de manifiesto que las decisiones infraestructurales son valiosas candidatas para proporcionar a la organización una ventaja competitiva sostenible. La literatura especializada muestra que aquellas empresas que presentan unos resultados superiores toman decisiones infraestructurales más acertadas. En realidad, hay un campo de investigación muy importante en este sentido.

Durante la elaboración de este capítulo se señala ventajas, factores y facetas relevantes acerca de un método cuya implementación no busca más que la mejora continua en los procesos, flujo de materiales y reducción de inventario dentro de una empresa.

Hoy en día la mayoría de las empresas buscan eficientizar sus procesos y ser más efectivos, aquí es donde entra Kanban como una ayuda muy útil y efectiva.

Aunque KANBAN es una solución para muchos problemas, su implementación no es tan sencilla, puede ser fácil si se implementa siguiendo los procedimientos adecuados, con mucha paciencia, compromiso y dedicación, Kanban no es una herramienta única, implica la eficientización e implementación de muchos sistemas y estrategias para la manufactura, de esta manera no hay duda que sea un éxito la implementaron y desarrollo de Kanban. Si no se implementa con los puntos ya señalados, es seguro que Kanban no va funcionar, es importante señalar esto y no creer en Kanban como un milagro automático para nuestra planta.

Un sistema Kanban promueve mejoras en dos aspectos:

- ✓ El Kanban hace patentes las situaciones anormales cuando se provocan por averías de maquinas y defectos del producto.
- ✓ Una reducción gradual en el numero de Kanbanes conduce a reducciones en el STOCK, lo que termina con el rol de STOCK como amortiguador frente a las inestabilidades de la producción. La eficiencia global se incrementa concentrándose en los elementos débiles (Teoría de Restricciones).

Una de las funciones de Kanban es la de transmitir la Información al proceso anterior para saber cuales son las necesidades del proceso actual. Si hay muchos Kanbanes, la información deja de ser tan efectiva y además no se sabe cuales partes son realmente las que se necesitan en ese momento.

Si se reduce el numero de Kanbanes se reduce el numero de Set-Ups. Mientras menos Kanbanes existan es mejor la sensibilidad del sistema.

De esta manera se puede concluir que Kanban debe ser utilizado como una herramienta para lograr una ventaja competitiva sobre las demás empresas del mismo ramo, ya que su fin ultimo es entregar productos a tiempo, con la calidad que requiere, y a un mejor precio.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FUENTES DE CONSULTA

- ABERNATHY, W. J.; CLARK, K. B.; KANTROW, A. M. (1981): "The New Industrial Competition", Harvard Business Review, vol. 59 (septiembre-octubre), pág. 68-81.
- ADAM, E.E.; SWAMIDASS, P.M. (1989): "Assesing Operations Management from a Strategic Perspective", Journal of Management, vol. 15 (2), pág. 181-203.
- ANDERSON, J.C.; CLEVELAND, G.; SCHROEDER, R. G. (1989): "Operations Strategy: A Literature Review", Journal of Operations Management, vol. 8 (2), pág. 1-26.
- AVELLA CAMARERO, L; FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, E.; VÁZQUEZ ORDAS, C. J. (1999a): "Proceso de Planificación Estratégica y Contenido de la Estrategia de Producción", Papeles de Economía Española, nº 78-79, pág. 160-189.
- AVELLA CAMARERO, L; FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, E.; VÁZQUEZ ORDAS, C. J. (1999b): "Análisis de las Estrategias de Fabricación como Factor Explicativo de la Competitividad de la Gran Empresa Industrial Española", Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa, vol. 4, pág. 235-258.
- AVELLA CAMARERO, L; FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, E.; VÁZQUEZ ORDAS, C. J. (1999c): "Relación entre las ventajas de Fabricación y la Competitividad de la Gran Empresa Industrial Española", Información Comercial Española, vol. 781, pág. 69-83.
- BACHETTA, M.; LOW, P.; MATTO, J.; SCHUKNECHT, L; WAGER, H. y WEHRENS, M. (1999).- El comercio electrónico y el papel de la OMIC. Secretaria de la Organización Mundial del Comercio. OMIC.
- BATES, K.A.; AMUNDSON, S.D.; SCHROEDER, R.G.; MORRIS, W.T. (1995): "The Crucial Interrelationship between Manufacturing Strategy and Organizational Culture", Management Science, vol.41 (10), pág. 1565-1580.
- BENSON, P. G.; SARAPH, J. V.; SCHROEDER, R. G. (1991): "The Effects of Organizational Context on Quality Management: An Empirical Investigation", Management Science, vol. 31 (9), pág. 1107-1124.
- BERRY, W.L; HILL, T. (1992): "Linking Systems to Strategy", International Journal of Operations and Production Management, vol. 12 (10), pág. 3-15.
- BOLÍVAR CRUZ, A. M.; ESPINO RODRÍGUEZ, T. F. (2000): "Valoración de la Estrategia de Operaciones: Objetivos y Decisiones. Aplicación Empírica", Comunicación Presentada en el X Congreso Nacional de A CEDE, Oviedo.
- BOYER, K. K.; LEONG, G. K.; WARD, P.; KRAJEWSKI, L 1. (1997): "Unlocking the Potential of Advanced Manufacturing Technologies", Journal of Operations Management, vol. 15 (4), pág. 331-347.
- BOYER, K. K.; McDERMOTT, C. (1999): "Strategic Consensus in Operations Strategy", Journal of Operations Management, vol. 17 (2), pág. 289-305.
- BUENO CAMPOS, E. (1996).- Dirección estratégica de la empresa. Metodología, técnicas y casos. Pirámide. Madrid.
- BUFFA, E. (1984): Meeting the Competitive Challenge, Dow Jones-Irwin, Homewood, IL.
- C. WEST CHURCHMAN, (1995), "El enfoque de sistemas para la toma de decisiones", Diana, México.

- CASTÁN FARRERO, J.M. y otros (2000).-La logística en la empresa. Pirámide. Madrid.
- CLEVELAND, G.; SCHROEDER, R. G.; ANDERSON, J. C. (1989): "A Theory of Production Competence", *Decision Science*, vol. 20 (4), pág. 655-668.
- CORBETT, c.; VAN W ASSEHNOVE, L. (1993): "Trade-offs? What trade-offs? Competence and Competitiveness In Manufacturing Strategy", *California Management Review*, vol. 36 (summer), pág. 107-122.
- CORNELLÁ, A. (2000).- Infonomía-com. Ed, Deusto, Bilbao.
- CUESTA FERNÁNDEZ, F. (1998).- La empresa virtual. McGraw-Hill, Madrid.
- D. V. LINDLEY, "Principios de la Teoría de la Decisión", Vincens Universidad.
- DALE, B. G.; DUNCALF, A. J. (1985): "Quality-Related Decision Making: A Study in six British Companies", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 5 (1), pág. 15-25.
- DE MEYER, A; WITTENBER-COX, A (1992): *Creating Product Value*, Financial Times, Pitman, Londres.
- DEL ÁGUILA OBRA, A.R. (2000).- Comercio electrónico y estrategia empresarial: hacia la economía digital RAMA Editorial. Madrid.
- DELGADO UREÑA, S. (2000).- "Rompiendo fronteras. La desintegración de la cadena de valor". *NetMagazine*, nº 60, II época, VI año, octubre, pág. 88-91.
- DOUKIDIS, G.; POULYMENAKOU, A.; TERPSIDIS, I.; THEMISTOCLEOUS, M. y MILIOTIS, P. (1998): Las repercusiones del desarrollo del comercio electrónico en la situación del empleo en el comercio electrónico europeo. Hellenic Electronic Trading Research Unit (HELTRUN). Universidad de Ciencias Económicas y Empresariales de Atenas. Estudio encargado conjuntamente por Euro-FIET y EuroCommerce y cofinanciado por la Comisión Europea. Junio de 1998. Atenas.
- DR. JUAN PRAWDA WITENDERG (1981), "Métodos y Modelos de investigación de Operaciones" Vol. II, Limusa, México.
- EBRAHIMPOUR, M.; LEE, S. M. (1988): "Quality Management Practices of American and Japanese Electronic Firms in the United States", *Production and Inventory Management Journal*, vol. 29 (4), pág. 28-31.
- EDITEUR (1996).- Intercambio electrónico de datos (EDI) para el sector del libro. Book Industry Communication. Londres.
- EDMUND R. GRAY, LARRY R. SMELTZER. (1990) "Management, The Competitive Edge", Macmillan Publishing Company, New York.
- FINE, C. H.; HAX, A C. (1985): "Manufacturing Strategy: A Methodology and an Illustrations", *Interfaces*, vol. 15 (6), pág. 28-46.
- FLYNN, B. B.; SCHROEDER, R. G.; SAKAKIBARA, S. (1994): "A Framework for Quality Management Research and an Associated Measurement Instrument", *Journal of Operations Management*. vol. 11 (4), pág. 339-366.
- FREDERICK HILLIER, GERALD J. LIEBERMAN, (1987): "Introducción a la Investigación de operaciones", Mc Graw Hill, México.

- GARVIN, D. A. (1986): "Quality Problems, Policies, and Attitudes in the United States and Japan: An Exploratory Study", *Academy of Management Journal*, vol. 29, pág. 653-673.
- GIL ESTALLO, M.A. (2001).- *Empresa virtual de la idea a la acción*. Esic. Barcelona.
- HAAAS, E. A (1987): "Breakthrough Manufacturing", *Harvard Business Review*, vol. 65 (marzo-abril), pág. 75-81.
- HAYES, R. H.; CLARK, K. B. (1985): "Explaining Observed Productivity Differentials between Plants: Implications for Operations Research", *Interfaces*, vol. 15 (6), pág. 3-14.
- HAYES, R. H.; PISANO, G. P. (1994): "Beyond World Class Manufacturing: the New Manufacturing Strategy", *Harvard Business Review*, vol. 72 (enero-febrero), pág. 77-86.
- HAYES, R. H.; SCHEMANNER, R. W. (1978): "How Should Organize Manufacturing?"; *Harvard Business Review*, vol. 56 (enero-febrero), pág. 105-119.
- HAYES, R. H.; WHEELWRIGHT, S. C. (1984): *Restoring Our Competitive Edge: Competing through Manufacturing*, Wiley, New York.
- HAYES, R. H.; WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. (1988): *Dynamic Manufacturing*, The Free Press, New York.
- HEINEKE, I. (1995): "Strategic Operations Management Decisions and Professional Performance in U.S. HMOs", *Journal of Operations Management*, vol. 13 (3), pág. 255-272.
- HILL, T. J. (1989): *Manufacturing Strategy. Text and Cases*, Irwin, Homewood (la edición).
- HIRANO, HIROYUKI, (1998): "MRP for Mid and Small-Size Companies", *Nikkan Kogyo Shinbun*, Japón.
- HOFACKER, C.F. (2001).- *Marketing Internet*. John Wiley & Sons, Inc. Danvers. MA.
- HOFFER, C.W. (1975): "Towards a Contingency Theory of Strategy", *Academy of Management Journal*, vol. 4 (6), pág. 784-810.
- HOFER, C. W.; SCHENDEL, D. (1978): *Strategy Formulation: Analytical Concepts*, West Publishing Company, St Paul, Minnessota.
- JEAN PAUL RHEAULT, (1983): "Introducción a la Teoría de decisiones con aplicaciones a la administración", Limusa, México.
- JOHNSON, G. Y SCHOLES, K. (2000).- *Dirección estratégica*. Prentice Hall. Madrid.
- KATHURIA, R.; PARTOVI, F. Y. (1999): "Work Force Management Practices for Manufacturing Flexibility", *Journal Operations Management*, vol. 18 (1), pág. 21-39.
- KELLY, K. (1998).- *Nuevas reglas para la nueva economía*. Granica. Barcelona.
- KIM, J. S.; ARNOLD, P. (1992): "Manufacturing Competence and Business Performance: A Framework and Empirical Analysis", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 13 (10), pág. 4-25.
- KIM, J. S.; ARNOLD, P. (1996): "Operational zing Manufacturing Strategy: An Exploratory Study of Construct and Linkage", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 16 (12), pág. 45-73.
- LEONARD, F. S.; SASSER, W. E. (1982): "The Incline of Quality", *Harvard Business Review*, vol. 60, (enero-febrero), pág. 163-171.

- LEONG, G.; SNYDER, D.; WARD, P. (1990): "Research in the Process and Content of Manufacturing Strategy", Omega, vol. 18 (2), pág. 109-122.
- LINDBERG, P.; LINDER, J.; TUNALV, C. (1988): "Strategic Decisions in Manufacturing on the Choice of Investments in Flexible Production Organizations", International Journal of Production Research, vol. 26 (10), pág. 1695-1704.
- LÓPEZ GARRIDO, D. (1989).- La crisis de las telecomunicaciones. Fundesco. Madrid.
- MALHOTRA, M.; STEELE, D.; GROVER, V. (1994): "Important Strategic and Tactical Manufacturing Issues in the 1990s", Decision Sciences, vol. 25 (2), pág. 189-214.
- MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A (1992): "La Estrategia de Fabricación y la Competitividad en la Empresa", Alta Dirección, vol. 162, pág. 65-74.
- MARUCHECK, A; PARNNESI, R; ANDERSON, C. (1990): "An Exploratory Study of the Manufacturing Strategy Process In Practice", Journal of Operations Management, vol. 9 (1), pág. 101-123.
- Mc DONNELL, S. (1997).- "Big Growth Seen in Business-to-Business Sites, New York Times en la Web, 8 de marzo de 1997.
- MILLER, 1. G. (1981) "Fit Production Systems to the Task", Harvard Business Review, vol. 59 (enero-febrero), pág. 145-154.
- MILLS, 1.; PLATTS, K.; GREGORY, M. (1995): "A Framework for the Design of Manufacturing Strategy Processes: A Contingency Approach", International Journal of Operations and Production Management, vol. 15 (4), pág. 17-49.
- MILTENBURG, 1. (1995): Manufacturing Strategy, Productivity Press, Portland, Oregon.
- MONTAGNO, R. Y.; AHMED, N. U.; FIRENZE, R. I. (1995): "Perceptions of Operations Strategies and Technologies in U.S. Manufacturing Firms", Production and Inventory Management Journal, second quarter, pág. 22-27.
- NAVAS LÓPEZ, J.E. y GUERRAS MARTÍN, LA (1998).- La dirección estratégica de la empresa. Civitas. Madrid.
- PLATTS, K. W.; GREGORY, M. I. (1992): "A Manufacturing Audit Approach to Strategy Formulation", en VOSS, C. A., Manufacturing Strategy, Process and Content, Chapman & Hall, Londres, pág. 29-55.
- PORTER, M. (1987).- Ventaja competitiva Creación y sostenimiento de un desempeño superior. Ed. CECSA. México.
- PRADO PRADO, J.C. Y otros (2000).- Dirección de logística y producción. Servicio de publicaciones de la Universidad de Vigo.
- PRICEWATERHOUSECOOPERS (2000).- Cómo hacer negocios en Internet. Edición especial Cinco Días. Madrid.
- MEREDITH, J. (1987): "The Strategic Advantages of New Manufacturing Technologies for Small Firms", Strategic Management Journal, vol. 8 (3), pág. 249-258.
- RAYPORT, J.F. Y SVIOKLA, J.J. (1994).- "Management in the market-space". Harvard Business Review. November-December, pág. 141-150.
- RAYPORT, J.F. y SVIOKLA, J.J. (1995) .- "Exploiting the virtual value chain". Harvard Business Review. Vol. 73, n°. 6, November-December, pág. 75-85.

- ROBBINS, STEPHEN P., (1992): "Administración teoría y práctica", Prentice Hall, México.
- ROTH, A. Y.; Y AN DER VELDE, M. (1991): "Operations as Marketing: A Competitive Service Strategy", Journal of Operations Management, vol. 10 (3), pág. 303-328.
- ROUX, M. (1997).- Manual de logística para la gestión de almacenes. Gestión 2000. Barcelona.
- SAKAKIBARA, S.; FLYNN, B. B.; SHROEDER, R. G.; MORRIS, W. T. (1997): "The Impact of Just in Time Manufacturing and Its Infrastructure on Manufacturing Performance", Management Science, vol. 43 (9), pág. 1246-1257.
- SARAPH, J. V.; BENSON, P. G.; SCHROEDER, R. G. (1989): "An Instrument for Measuring the Critical Factors of Quality Management", Decision Sciences, vol. 20 (4), pág. 810-829.
- SCHEMENNER, R. W. (1988): "Behind Labor Productivity Gains in the Factory", Journal of Operations Management, vol. 8, pág. 323-328.
- SCHEMENNER, R. W.; COOK, R. L. (1985): "Explaining Productivity Differences in North Carolina Factories", Journal of Operations Management, vol. 5 (3), pág. 273-289.
- SCHONBERGER, R. I.; KNOD, E. M. (1988): Operations Management, Serving the Customer, (3a edición), TX Business Publications.
- SCHROEDER, R. G. (1981): Operations Management, McGraw-Hill, Nueva York.
- SCHROEDER, R. G.; ANDERSON, I. C.; CLEVELAND, G. (1986): "The Content of Manufacturing Strategy: An Empirical Study", Journal of Operations Management, vol. 6 (4), pág. 405-416.
- SCHROEDER, R. G.; LAHR, T. N. (1990): "Development of Manufacturing Strategy: A Proven Process", en ETTLE, I. E.; BURSTEIN, M. C.; FIEGENBAUM, A. (eds): Manufacturing Strategy, Kluwer Academic Publishers, Boston, pág. 3-14.
- SIEBEL, T.M. (2000).- Ciber-Rules. Estrategias para destacar en el e-Business. Ed. Granica. Barcelona.
- SINER, SORKIN, ATTINSON, DIPALO, (1981): "Mathematics for Decisions", D. Van Nostrand Company, E.U.
- SKINNER, W. (1969): "Manufacturing Missing Link in Corporate Strategy", Harvard Business Review, vol. 47 (julio-agosto), pág. 136-145.
- SKINNER, W. (1971): "The anachronistic Factory", Harvard Business Review, vol 49 (enero-febrero), pág. 110-119.
- SKINNER, W. (1974): "The Focused Factory", Harvard Business Review, vol. 52 (mayo-junio), pág. 113-121.
- SKINNER, W. (1978): Manufacturing in the Corporate Strategy, John Wiley, USA.
- SKINNER, W. (1985): Manufacturing. The Formidable Competitive Weapon, John Wiley, USA
- SKINNER, W. (1992): "Missing the Links in Manufacturing Strategy", en VOSS, C. A, Manufacturing Strategy, Process and Content, Chapman & Hall, Londres, pág. 13-28.
- SMITH, T. S.; REECE, J. S. (1999): "The Relationship of Strategy, Fit, Productivity, and Business Performance", Journal of Operations Management, vol. 17 (2), pág. 147-161.

SOTERIOU, A. C.; HADIINICOLA, G. C.; PATSIA, K. (1999): "Assessing Production and Operations Management Related Journals: The European Perspective", *Journal of Operations Management*, vol. 17 (3), pág. 225-238.

STOBAUGH, R.; TELESIO, P. (1983): "Match Manufacturing Policies and Product Strategy", *Harvard Business Review*, vol. 62 (marzo-abril), pág. 113-120.

SWAMIDASS, P. M. (1986): "Manufacturing Strategy: 118 Assessment and Practice", *Journal of Operations Management*, vol. 6 (4), pág. 471-484.

SWAMIDASS, P. M.; NEWELL, W. T. (1987): "Manufacturing Strategy, Environmental Uncertainty and Performance: A Path Analytical Model", *Management Science*, vol. 33 (4), pág. 509-524.

TEODORO I SADURNÍ, J. (1994).- Intercambio electrónico de datos (EDI). Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Madrid.

VAN DIERDONCK, R.; MILLER, I. G. (1980): "Designing Production Planning and Control System", *Journal of Operations Management*, vol. 1 (1), pág. 37-46.

WARD, P.; MILLER, J. G.; VOLLMAN, T. (1988): "Mapping Manufacturers Concerns and Action Plans", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 8 (6), pág. 5-17.

WARD, P.; LEONG, G. K.; BOYER, K. K. (1994): "Manufacturing Proactive-ness and Performance", *Decision Science*, vol. 25 (3), pág. 337-358.

WATSON, R.T; BERTHON, P.; PITT, L.F. Y ZINKHAN, G.M. (2000).- Electronic commerce. The strategic perspective. Harcourt College Publishers. Orlando, FL.

WHEELWRIGHT, S. C. (1978): "Reflecting Corporate Strategy In Manufacturing Decisions", *Business Horizons* (febrero), pág. 57-66.

WHEELWRIGHT, S. C. (1981): "Japan -Where Operations Really are Strategic", *Harvard Business Review*, vol. 59 (julio-agosto), pág. 67-74.

WHEELWRIGHT, S. C. (1984): "Manufacturing Strategy: Defining the Missing Link", *Strategic Management Journal*, vol. 5 (1), pág. 77-91.

WHEELWRIGHT, S. C.; HAYES, R. H. (1985): "Competing through Manufacturing", *Harvard Business Review*, vol. 63 (enero-febrero), pág. 99-109.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D. (1990): *The Machine that Change the World*, Macmillan, London.

YOUNDT, M. A; SNELL, S. A; DEAN, J. W.; LEPAK, D. P. (1996): "Human Resource Management, Manufacturing Strategy and Firm Performance", *Academy of Management Journal*, vol. 39 (4), pág. 836-866.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



3.- CASO PRÁCTICO: FÁBRICA DE ROPA PARA BEBÉS, PRODUCCIÓN A DETALLE ESTILO-TALLA-COLOR.

"En algún punto de la línea de desarrollo descubrimos lo que somos en realidad, y luego tomamos nuestra verdadera decisión por la cual somos responsables. Tome esa decisión principalmente por usted, ya que nunca se puede vivir realmente la vida de otra persona."

Eleanor Roosevelt

Objetivo: Desarrollar una propuesta para un sistema de información para la producción bajo el método Kanban considerando un SKU hasta el nivel de estilo - color - talla y que el manejo del sistema sea con tarjetas virtuales además simular los procesos con escenarios críticos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Introducción

Difusión de un enfoque científico para la administración de la producción en el sector manufacturero.

Antes de 1986, pocas compañías mexicanas estaban dentro de programas de mejoramiento para la manufactura y el desarrollo de los recursos humanos. El éxito evidente de numerosos negocios japoneses sobre sus competidores occidentales originó que algunos académicos mexicanos investigaran la filosofía japonesa para manufactura y producción.

Un número cada vez mayor de empresas manufactureras se empezaron a interesar fuertemente en el "Toyota Production System", reducción de tiempo en cambio de modelo, controles visuales y círculos de calidad. Algunas empresas erróneamente adoptaron (en lugar de adaptaron) las prácticas japonesas sin buenos resultados. Al mismo tiempo la mayoría de los dirigentes mexicanos pensaban que esos eran aspectos técnicos que sus subordinados podían aprender y aplicar al entorno manufacturero. Hoy, casi todos los líderes están convencidos que una nueva actitud es necesaria para guiar exitosamente la organización.

Descripción de Manufacturas Yedid y su Situación Actual en Cuanto a Actividades de Administración e Innovación Corporativa.

Manufacturas Yedid ha estado trabajando con una filosofía de Control de Calidad en toda la empresa (Company Wide Quality Control) desde hace 7 años, con excelentes resultados. En 1995, después de un curso en Japón ofrecido por "The Association for Overseas Technical Scholarship" la compañía afinó sus esfuerzos hacia el nuevo estilo de administración. Durante ese viaje, los beneficios y la aplicación de técnicas tales como Sistema Kanban de Producción y las actividades de 5'S fueron aprendidas.

A fines de 1988, cuando se anunció la nueva política económica en México, los dirigentes de Yedid, comprendieron que la empresa estaría pronto compitiendo en un mercado internacional. Se decidió que Calidad Total (Total Quality Management) era la mejor alternativa para alcanzar competitividad internacional y los objetivos de rentabilidad.

La primera fase del proceso consistió en un intensivo programa de educación a todos los niveles de la organización. Como resultado de este entrenamiento los directivos definieron la Misión y los Valores de la empresa. Posteriormente, el Comité de Calidad fue creado con empleados de diferentes áreas y niveles y el "Modelo de Calidad Yedid" fue desarrollado.

El "Modelo de Calidad Yedid" comprende, entre otros, los siguientes elementos:

- ✓ Satisfacción de Cliente.
- ✓ Procedimientos de Operación.
- ✓ Satisfacción del Empleado.
- ✓ Procedimiento de Aseguramiento de Calidad.
- ✓ Estrategia de Calidad.
- ✓ Control Estadístico de Calidad (materias primas, productos en proceso y terminados)
- ✓ Costos de Calidad (Proyecto de Mejora).
- ✓ Relaciones de Proveedores - Clientes Internos.
- ✓ Control Estadístico del Proceso.
- ✓ Información de Calidad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.1 IMPACTO DE INTRODUCIR "ADMINISTRACIÓN AL ESTILO JAPONÉS", Y ACTIVIDADES DE ENTRENAMIENTO Y EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LOS RECURSOS HUMANOS EN MANUFACTURAS YEDID

Calidad Estratégica

Todos los sistemas y actividades para promover calidad total relacionados con la alta dirección, están incluidos en este elemento. El compromiso de la alta dirección hacia la calidad está expresado en el manual de calidad, que contiene:

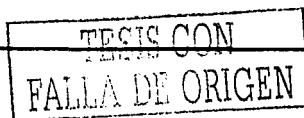
La Misión, la Visión, los Valores

- Las políticas de calidad (desarrollo de recursos humanos, producción, compras, satisfacción del cliente, etc.)
- Criterios para definir una persona de calidad, un distribuidor de calidad y un proveedor de calidad
- Planes estratégicos y operativo s son también generados y revisados considerando, los costos de calidad, la voz del cliente, cambios en el ambiente (regulaciones), fuerzas y debilidades del año anterior, etc.

Satisfacción del empleado

Para tener empleados satisfechos, motivados y de calidad Yedid requiere conocer sus intereses y percepciones acerca de: liderazgo, motivación, compensación, reconocimiento, integración, etc., para esto una auditoria de calidad en la satisfacción del empleado se realiza dos veces por mes en dos áreas de la organización y un cuestionario detallado es aplicado anualmente a todos los empleados, derivándose de él acciones específicas que incrementen la calidad de vida dentro de la compañía.

La alta dirección ha introducido reconocimientos tales como: orden y limpieza, productividad, mejor compañero, antigüedad, logro académico, persona de calidad, proveedor de calidad, etc. Teniendo mayor auge con la aplicación de la disciplina de las 5 Ss.



Satisfacción del Cliente

A través de los comentarios de cliente, quejas y análisis de sus necesidades, Yedid identifica áreas de oportunidad dentro de la empresa para incrementar la satisfacción del cliente. Algunos mecanismos usados para este propósito son:

- Encuestas periódicas
- Sistema de comentarios del cliente
- Auditorías de calidad en satisfacción del cliente
- Desarrollo del manual del distribuidor
- Boletín Yedid
- Servicio de Calidad
- Cursos de entrenamiento en temas como ventas, crédito, uso apropiado de productos

Las encuestas se aplican a mayoristas, distribuidores y usuarios. Cada tipo de encuesta provee información valiosa acerca de la percepción y expectativas de los clientes. Uno de los aspectos evaluados entre los mayoristas y distribuidores es su satisfacción considerando: cantidad ordenada contra surtida, Tiempo de entrega, calidad del producto, servicio telefónico, servicio del departamento de ventas, etc. Los resultados de estas encuestas son usados para medir la satisfacción del cliente, revisar los Planes de mejoramiento incluyendo planes estratégicos y evaluar el desempeño de los empleados.

Los resultados estadísticos de este tipo de encuestas son usados como información de entrada para los proyectos de "Despliegue de la Función de Calidad" (QFD, Quality Function Deployment) con el fin de mejorar los atributos y características de los productos actuales y para desarrollar nuevos.

Yedid ha instalado un Sistema de comentarios del cliente que permite a la empresa, responder inmediatamente a las preocupaciones del cliente.

TESIS CON
FALLA DE OPIGEN

3.1.1 ACTIVIDADES DE LAS CINCO S 's

De acuerdo a JUSE (Japanese Union of Scientist and Engineers) es altamente recomendable iniciar las actividades de TQM (Total Quality Management) con la implantación de las actividades de cinco S's, sin embargo Yedid conoció esta técnica después de haber iniciado su proceso de mejoramiento. Por lo que, Yedid decidió implementar las cinco S's en la planta para tener en el lugar de trabajo solamente lo que es necesario, claramente identificado, en su lugar y con una limpieza total. (Equipo, espacio, personal, material y áreas comunes). Las cinco S's significan:

1. Seiri Separar lo Necesario y lo Innecesario
2. Seiton Situar cada Cosa en su Lugar
3. Seiso Siempre Limpio
4. Seiketsu Salud e Higiene
5. Shitsuke Ser Mejor

y a partir del año 2000 se ha implantado una sexta S que es:

6. Shikari Mejoramiento Continuo

Este mecanismo ha generado resultados significativos en términos de seguridad, eficiencia, clima laboral, calidad del producto e imagen. Los resultados son altamente visibles.

3.1.2 SISTEMA DE PRODUCCIÓN KANBAN

El sistema de producción de Yedid corre 100% visualmente y en función del consumo o demanda, esto es, "jala" desde ventas hasta materias primas cualquier cosa que sea necesaria, cuando es necesaria. Consiste de tarjetas viajeras llamadas "Kanban" que indican "que", "cuanto", "cuando" y "donde" producir. Nada es producido sin un Kanban. Nada es comprado sin un Kanban. Ningún material es movido sin su correspondiente Kanban.

Este sistema involucra al 80% de los trabajadores de planta y a 50% de los empleados administrativos. Inicia su operación cuando un cliente coloca un pedido en el departamento de ventas, pasa por la cadena operativa conectando todos los eslabones (y

gente) usando únicamente comunicación visual (hasta este momento, ya que en este año se esta implantando la versión "Kanban virtual", que se llevará a cabo mediante la comunicación con tecnología electrónica) y termina cuando Yedid coloca ordenes de materia prima con sus proveedores,

Yedid ha trabajado con este sistema desde 1991 y ha dado excelentes resultados en términos de reducción de materiales, inventarios en proceso y producto terminado, tiempo total de entrega, tiempo Yedid de entrega.

Resultados Cualitativos

Algunos de los indicadores numéricos de Yedid se muestran al final en las gráficas. Sin embargo, no todos los beneficios obtenidos gracias a esta nueva filosofía de administración, son cuantitativos. La siguiente lista muestra algunos de los más importantes logros, que no necesariamente son evidentes en las gráficas.

- ✓ Eliminación de barreras Inter.-departamentales
- ✓ Creación de una Cultura de Servicio al Cliente
- ✓ Desarrollo de un Espíritu de Servicio entre Empleados y Trabajo en Equipo
- ✓ Mejoramiento de Servicio al Cliente Interno y Externo
- ✓ Elevación del Compromiso e Involucramiento de la Alta Dirección
- ✓ Elevación del Compromiso e Involucramiento de los Empleados
- ✓ Elevación del Compromiso e Involucramiento de los Proveedores y Clientes
- ✓ Elevación de la Motivación de los Empleados
- ✓ Creación de una Cultura de Calidad Personal
- ✓ Creación de una Cultura de Mejoramiento Continuo
- ✓ Toma de Decisiones al Nivel mas Bajo de la Organización
- ✓ Énfasis en la educación y entrenamiento a todos los niveles

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.2 ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA ACTUAL DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

Fases del sistema

El flujo de la información de este sistema es de la siguiente manera:

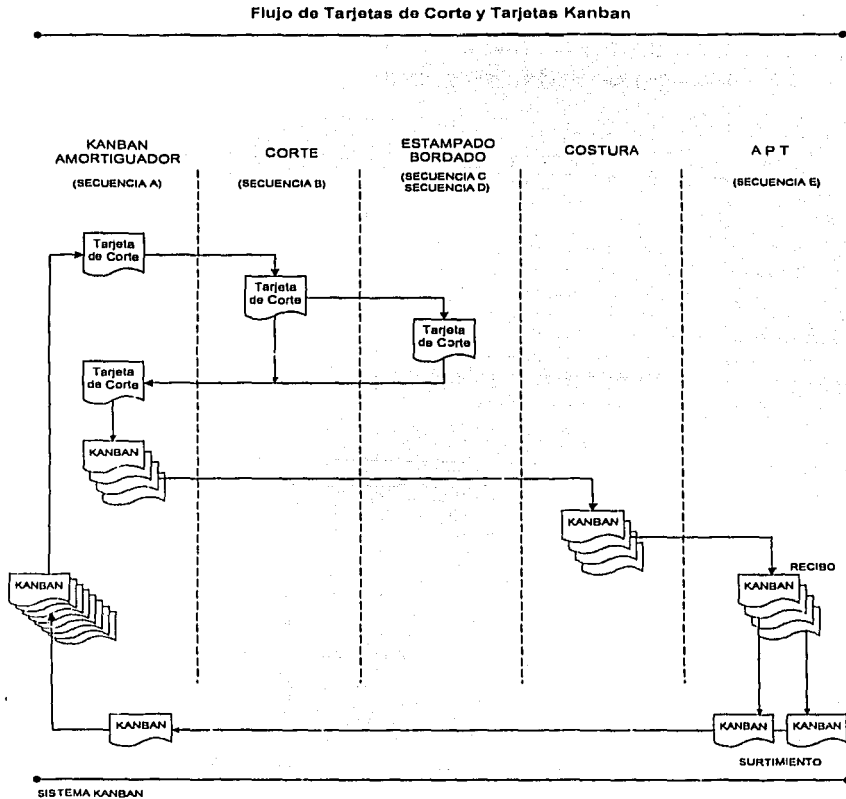


Diagrama 3.2.1 Flujo de Información

Sistema actual

Cada paquete de 12's, 48's o 144's piezas se identifica con una tarjeta Kanban de cartón, la cual viaja con las prendas, esta tarjeta se captura en el sistema en cada uno de los puntos de control de la ruta predeterminada para cada estilo-color.

Debido a la concepción inicial de este sistema y a las adaptaciones y modificaciones que ha sufrido con el paso del tiempo, se ha vuelto obsoleto y poco amigable en su manejo, dificultándole al usuario el adecuado mantenimiento por el constante cambio de menús. Además, el módulo de consulta de tarjetas Kanban es individual, lo cual complica el mantenimiento adecuado de las tarjetas.

Las ordenes de corte y las tarjetas físicas Kanban existentes a la fecha considerando las políticas y de acuerdo a la cantidad de estilo-color por cada división de la línea, son las siguientes:

| LÍNEA | Cantidad de estilo-color | Ordenes de corte (3 por cada estilo-color) | Tarjetas Kanban en producción | Tarjetas Kanban en almacén | Total de tarjetas Kanban |
|--------------|--------------------------|--|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| BABERO | 30 | 90 | 724 | 362 | 1086 |
| TOALLA | 6 | 18 | 282 | 141 | 423 |
| BATAS | 10 | 30 | 480 | 240 | 720 |
| PIJAMAS | 12 | 36 | 312 | 156 | 468 |
| MAMELUCO | 134 | 402 | 3792 | 1887 | 5679 |
| TOTAL | 190 | 570 | 5590 | 2786 | 8376 |

Tabla 3.2.2 Gráfica que muestra las cantidades promedio de estilos, ordenes de corte y tarjetas Kanban

| LÍNEA | MODA Tarjetas Kanban por Orden de corte | MODA Tarjetas Kanban por estilo | Piezas por tarjeta Kanban(paquetes) | Total piezas por Orden de corte |
|--------------|--|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| BABERO | 5,15,18 | 15,45,54 | 144 | 52128 |
| TOALLA | 24 | 72 | 48 | 6768 |
| BATAS | 24 | 72 | 12 | 2880 |
| PIJAMAS | 12 | 36 | 12 | 1872 |
| MAMELUCO | 6,9,21,24 | 18,27,63,72 | 12 | 22752 |
| TOTAL | | | | 86400 |

Tabla 3.2.3 Gráfica que muestra las modas de estilos, ordenes de corte y tarjetas Kanban

Nota En estas gráficas no se contemplan las Tarjetas de "Trampa"¹⁸:

¹⁸ Tarjetas de trampa: son aquellas tarjetas temporales que se crean por una demanda de producción de manera extraordinaria y que solo viven durante un ciclo de producción.

Cabe mencionar que estas cifras se mueven constantemente, lo que implica que se deban de actualizar los datos en el sistema con bastante frecuencia, esta tarea consume demasiado tiempo, ya que se realiza individualmente (registro por registro).

Por otro lado, las áreas de control definidas en el sistema actual son:

| ÁREAS | DESCRIPCIÓN |
|-------|--------------------------------------|
| A | AMORTIGUADOR |
| B | CORTE |
| C | ESTAMPADO |
| D | BORDADO |
| E | APT (Almacén de producto terminado). |

Tabla 3.2.4 Tabla de áreas

Y las Rutas y Secuencias que se manejan hasta el día de hoy son:

| RUTA | SECUENCIA |
|------|-----------|
| R0 | A B A E |
| R1 | A B D A E |
| R2 | A B C A E |

Tabla 3.2.5 Tabla de áreas

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Logística por áreas.

Kanban

Revisión Trimestral

- Actualización de parámetros, como son las áreas, las secuencias, las rutas y las políticas.
- De acuerdo a las políticas se generarán las tarjetas de corte y el número de tarjetas Kanban para cada tarjeta de corte.

Cada tarjeta Kanban es para cada SKU (estilo - color y sus 3 tallas).

Ciclo de Producción

1. El área del APT (almacén de producto terminado) al ir surtiendo el material va desocupando las tarjetas Kanban y las envía al área de Kanban-amortiguador cuando se juntan el no. de tarjetas que conforman una tarjeta de corte se genera una orden de corte y así empieza la producción de estilos.

Se inicializa en el sistema actualizando el área en donde parte según indica la Ruta que se le asigna tarjeta de corte de este estilo.

2. La orden de corte se envía al depto. de corte, junto con la tarjeta de corte, el vale para solicitar el material al AMP (almacén de materias primas) y el vale para la generación de hojas vale.

Corte

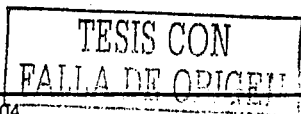
1. Se actualiza el área en que se encuentra la tarjeta de corte en el sistema, se solicita el material, las hojas vales y el trazo correspondiente.

Se asigna el trabajo a los equipos y se realiza el corte

2. Ya cortado, se hacen paquetes con el número de cortes que indican las políticas con sus hojas vale correspondientes y estos se envían al área siguiente según la ruta lo indique (estampado / bordado o Kanban-amortiguador directamente).

Estampado / bordado

Si la ruta indica que deben pasar por esta área, entonces:



3. Se actualiza el área en que se encuentra la tarjeta de corte en el sistema.
4. Se realiza el estampado o bordado según especificaciones de la orden de corte.
5. Se envían los paquetes ya estampados o bordados al área de Kanban-amortiguador.

Amortiguador

6. Se reemplaza la tarjeta de corte por tarjetas Kanban que serán colocadas en cada uno de los paquetes.
Los paquetes se envían al área de costura.

Costura

7. Se reparte el trabajo a los equipos de costura.
8. Cada costurera al ir sacando su trabajo va tomando su correspondiente hoja vale para su pago (destajo).
9. Finalmente al quedar el producto terminado se envía a recibo (área del APT) para su ingreso al almacén.

APT - Almacén de Producto Terminado.

10. Se actualiza el área en que se encuentra cada una de las tarjetas Kanban (de la tarjeta de corte) que vayan ingresando al área de APT.
11. En esta área se realiza el surtimiento de material, entonces se van desocupando las tarjetas Kanban, mismas que son enviadas al área de Kanban-amortiguador, para que esto signifique el disparo para iniciar el ciclo de producción.

Sistema actual

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.3 PROPUESTAS Y ALCANCES

Como parte del análisis del proyecto del sistema de control de la producción Kanban por estilo-color-talla, se consideran los siguientes puntos fundamentales para el desarrollo del sistema propuesto:

La estrategia comercial impone vender los productos a nivel de estilo-color-talla a los clientes de iniciativa privada y en preempaques a nivel de estilo-color a las tiendas de autoservicio.

Ante la necesidad de manejar la tarjeta Kanban a un nuevo nivel de **SKU** (estilo-talla-color), la cantidad de registros de ordenes de corte se elevaría al triple, ya que sería necesario generar un registro adicional para cada talla existente, esto sería para mamelucos, pijamas y batas.

El tamaño del lote de producción para las líneas de productos de mamelucos, pijamas y batas, tiene como un mínimo de 72 piezas con un tendido de 48 llenzos, lo que significa que una orden de corte tendría por lo menos 6 tarjetas Kanban de 12 piezas, por cada SKU.

El retorno de las tarjetas Kanban del área del APT al área de Kanban-amortiguador se realizaría de manera *virtual*, por lo que, se tiene que desarrollar un proceso batch que ligado al proceso de facturación actualice el sistema Kanban y a su vez dispare el ciclo de producción generando las ordenes de producción en forma automática que en ese momento se completen.

Tomando en cuenta los antecedentes expuestos del sistema existente y con el análisis del proyecto, se describe a continuación la propuesta y los alcances del módulo en cuestión.

PUNTOS RELEVANTES DE LA PROPUESTA:

Modificar nuestro SKU de estilo-color a estilo-color-talla.

- Todo el desarrollo del Sistema deberá contemplar este nuevo SKU.
- Crear las políticas de producción de acuerdo a este nuevo SKU, así como lotes mínimos de producción, unidades por cada tarjeta Kanban y cantidad de tarjetas Kanban por cada tarjeta de corte.
- Crear los trazos con este nuevo SKU (una sola talla por trazo).



Reemplazar la tarjeta Kanban de cartón por una Tarjeta Kanban Virtual (TKV).

- Se debe crear una liga entre el código de barras de las hojas vale y un ID (llave de identificación) de las TKV y/u orden de corte, de tal manera que este código sea el que viaje en producción (WIP – working in process) junto con cada uno de los paquetes de igual forma que las hojas vale, esto es para ir actualizando los procesos en los que se encuentra y de acuerdo a la ruta de producción saber en que status se encuentra la orden de corte.
- Disparar el ciclo de producción mediante el retorno de las TKV del área del APT al área de amortiguador en forma *virtual*, para lo cual se desarrollará un proceso batch automático, el cual liberará las TKV de los estilos que correspondan a las partidas de las facturas. Al acumularse las TKV que se requieren para generar una orden de corte, esta se disparará en forma automática y el área de Kanban le dará seguimiento a la misma.

Crear un sistema amigable y parametrizado.

- Menús de acceso directo, ayudas de ventanas, teclas de ayuda en botones de funciones
- Captura, consulta y actualización ágil tanto en forma individual como en forma global,
- Sistema parametrizado

Interacción con otros sistemas.

- Módulo de ordenes de corte, cross-reference, ficha técnica, diagramas-hojas vale, pronósticos de venta.
- Módulo de nómina de destajo
- Módulo de recibo y facturación

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.4 VENTAJAS Y BENEFICIOS

Características relevantes del sistema de producción Kanban anterior y del sistema de producción Kanban propuesto

Sistema Anterior

| A favor | En contra |
|---|--|
| El control de la producción se lleva mediante las tarjetas Kanban de cartón , que es uno de los principios básicos de la metodología Kanban. | El sistema No permite producir estilos en una sola talla. |
| La cantidad de registros y de tarjetas Kanban es menor con el SKU actual. | Sistema poco amigable en su manejo, dificultándose el mantenimiento del mismo |
| | Los módulos de consulta y actualización de tarjetas Kanban es individual, lo cual lleva más tiempo en el mantenimiento adecuado de las tarjetas. |
| | Constante y difícil desplazamiento entre menús |
| | El sistema No interactúa con todos los sistemas |
| | El sistema esta desarrollado en dos diferentes lenguajes de manera híbrida |
| | El sistema maneja tanto base de datos como archivos planos |

Tabla. 3.6.1 Ventajas y desventajas del sistema anterior

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Sistema Propuesto

| A favor | En contra |
|--|---|
| El sistema permite la producción de estilos en una sola talla. | La cantidad de registros (ordenes de corte y TKV) aumentará, al utilizar el nuevo SKU |
| Se evita la impresión y manejo de las tarjetas Kanban de cartón. | |
| Sistema amigable y párame trizado, que permita hacer consultas y actualizaciones en forma global e individual evitando así una captura masiva. | |
| Disparo de la orden de corte en forma automática e inmediata, cubriendo así el principio de JIT-Just in Time (justo a tiempo), con esto se evita la falta de producto para su surtimiento. | |
| Fácil desplazamiento entre menús | |
| Interacción con todos los sistemas, de manera fácil y rápida. | |
| Desarrollo del sistema es un solo lenguaje | |
| Sistema solo con base de datos IMAGE | |
| Un menor tiempo de operación. | |

Tabla. 3.6.2 Ventajas y desventajas del sistema propuesto

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.5 ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA PROPUESTO DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN KANBAN

Fases del sistema

El flujo de la información del sistema propuesto será como se describe a continuación:

FLUJO DE DATOS PARA EL SISTEMA TKV (PROPUESTA)

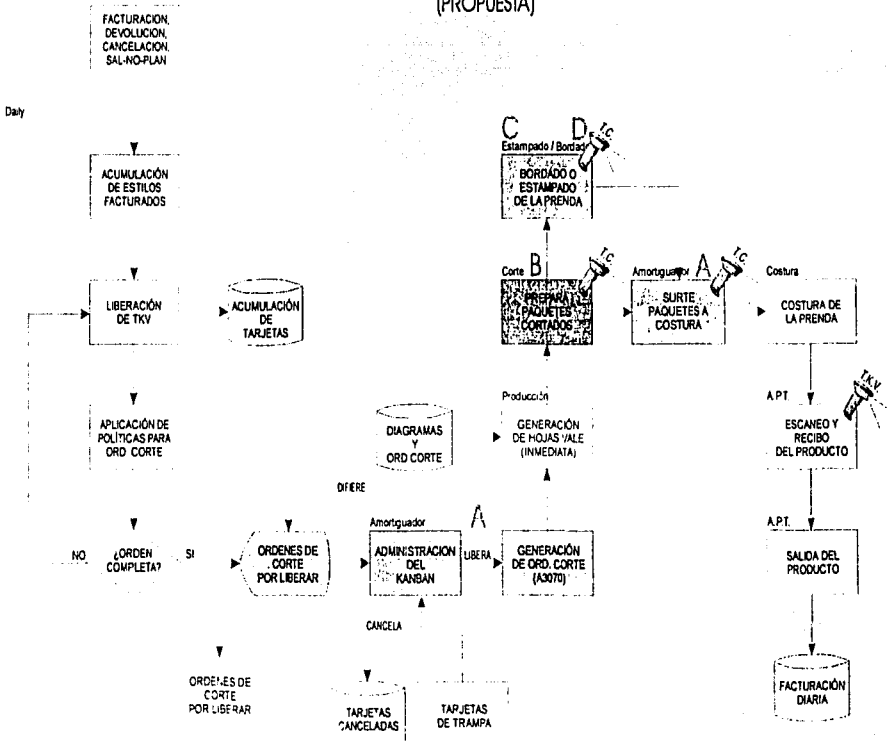


Diagrama 3.5.1 Flujo de Información (sistema propuesto).

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Sistema propuesto

Planeación y Toma de Decisiones en un Sistema de Producción "KANBAN"

Las ordenes de corte y las tarjetas físicas Kanban que deberán existir considerando las políticas y de acuerdo a la cantidad de estilo-color-talla por cada división de la línea, son las siguientes:

| LÍNEA | Cantidad de estilo-color-talla | Ordenes de corte | TKV en amortiguador | TKV en almacén | Total de TKV |
|--------------|--------------------------------|------------------|---------------------|----------------|--------------|
| BABERO | 30 | 90 | 724 | 362 | 1086 |
| TOALLA | 6 | 18 | 282 | 141 | 423 |
| BATAS | 30 | 90 | 720 | 360 | 1080 |
| PIJAMAS | 36 | 108 | 864 | 432 | 1296 |
| MAMELUCO | 402 | 1206 | 9648 | 4824 | 14472 |
| TOTAL | 504 | 1512 | 12238 | 6119 | 18357 |

Tabla 3.5.2 Gráfica que muestra las cantidades promedio de estilos, ordenes de corte y tarjetas Kanban

| LÍNEA | MODA TKV por orden | MODA TKV por estilo | Piezas por TKV (paquetes) | Total piezas por orden de corte |
|--------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------------|
| BABERO | 5,15,18 | 15,45,54 | 144 | 52128 |
| TOALLA | 24 | 72 | 48 | 6768 |
| BATAS | 8 | 24 | 12 | 2880 |
| PIJAMAS | 12 | 36 | 12 | 5184 |
| MAMELUCO | 6,8 | 18,24 | 12 | 33768 |
| TOTAL | | | | 100728 |

Tabla 3.5.3 Gráfica que muestra las modas de estilos, ordenes de corte y tarjetas Kanban

Nota En estas gráficas no se contemplan las tarjetas de "Trampa"¹⁹:

¹⁹ ¹⁸ Tarjetas de trampa: son aquellas tarjetas temporales que se crean por una demanda de producción de manera extraordinaria y que solo viven durante un ciclo de producción.

Cabe mencionar que estas cifras se mueven constantemente tomando en cuenta otras fuentes de información como son los pronósticos de venta, lo que implica que se deban de actualizar los datos en el sistema con bastante frecuencia, esta tarea se hará con mayor facilidad ya que se podrán actualizar en forma global o individualmente y en forma automática.

Por otro lado, las áreas de control definidas en el sistema propuesto serán:

| ÁREAS | DESCRIPCIÓN |
|-------|---------------|
| A | KANBAN ADMÓN. |
| B | CORTE |
| C | AMORTIGUADOR |
| D | ESTAMPADO |
| E | BORDADO |
| F | COSTURA |
| G | APT |

Tabla 3.5.4 Tabla de áreas

Y las rutas y secuencias que se manejarán son las siguientes:

| RUTA | SECUENCIA |
|------|-----------|
| R0 | A B A E |
| R1 | A B D A E |
| R2 | A B C A E |

Tabla 3.5.5 Tabla de rutas y su secuencia

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Logística por áreas.

Kanban

Revisión Trimestral

- Actualización de parámetros, como son las áreas, las secuencias, las rutas y las políticas.
- De acuerdo a las políticas se generarán las tarjetas de corte y el número de tarjetas Kanban Virtuales para cada tarjeta de corte en el sistema.

Cada tarjeta Kanban es para cada nuevo SKU (estilo - color - talla).

Ciclo de Producción

1. En el área de APT (almacén de producto terminado) inicia con el proceso de facturación y mediante un proceso batch que se ejecutará al final del día en forma automática (daily), se liberarán las tarjetas Kanban virtuales (TKV) de los estilos que correspondan a las partidas de las facturas del día, cuando se juntan el no. de TKV que conforman una tarjeta de corte se genera en automático una orden de corte y así empieza la producción de estilos.
Se inicializa en el sistema actualizando el área en donde parte según indica la ruta que se le asigno en las políticas de la tarjeta de corte de este estilo.
2. La orden de corte se envía al depto. de corte, junto con la tarjeta de corte, el vale para solicitar las telas y avios en el AMP (almacén de materias primas) y el vale para la generación de hojas vale.
Las hojas vale son las que además de función normal servirán para actualizar y conocer en que status se encuentra la orden de corte y sus TKV correspondientes.

Corte

1. Por medio de la lectura del código de barras por medio de un scanner (lector óptico de código de barras) se actualiza el área en que se encuentra la tarjeta de corte en el sistema, se solicita los materiales, las hojas vales y el trazo correspondiente.

2. Ya cortado, se hacen paquetes con el número de cortes que indican las políticas con sus hojas vale correspondientes y estos se envían al área siguiente según la ruta lo indique (estampado / bordado o Kanban-amortiguador directamente).

Estampado / bordado

Si la ruta indica que deben pasar por esta área, entonces:

3. Por medio la lectura del código de barras se actualiza el área en que se encuentra la tarjeta de corte en el sistema.
4. Se realiza el estampado o bordado según especificaciones de la orden de corte.
5. Se envían los paquetes ya estampados o bordados al área de Kanban-amortiguador.

Amortiguador

6. Por medio la lectura del código de barras se actualiza el área en que se encuentra la tarjeta de corte, con esto se generan las TKV para cada uno de los paquetes.
Se coloca la hoja vale en cada uno de los paquetes.
7. Los paquetes se envían al área de costura.

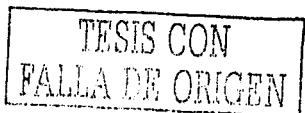
Costura

8. Las costureras realizan las operaciones indicadas en la hoja vale.
9. Las operarias manuales realizan actividades de limpio y revisado
10. Finalmente al quedar el producto terminado se envía a recibo (área del APT) para su ingreso al almacén.

Almacén de producto terminado.

11. Por medio de la lectura del código de barras de la hoja vale se actualiza el área en que se encuentra cada una de las TKV de la tarjeta de corte que vayan ingresando al área del APT.
12. En esta área se realiza el surtimiento de producto y finalmente con el proceso de facturación se tendrán cuales estilos y en que cantidad de acuerdo al SKU nuevo fueron facturados

Sistema Propuesto



3.6 DESARROLLO

- Fuentes del sistema

El origen de la información proviene tanto del sistema AMS (sistema integrado de administración y manufactura implantado en el equipo HP3000) como de la captura de parámetros y políticas del sistema.

Sistema AMS:

- Módulo de ordenes de corte, cross-reference, ficha técnica, diagramas-hojas vale, pronósticos.
- Módulo de nómina de destajo
- Módulo de recibo y facturación

Políticas:

- Lotes mínimos de producción.
 - Piezas por cada TKV
 - Cantidad de TKV por cada tarjeta de corte.
- Diagramación de las operaciones del sistema, los diagramas deberán contener lo siguiente:
 - Fases de operación del sistema.
 - Pantallas de captura y consulta de datos.
 - Reportes y archivos de entrada / salida.
 - Interacción con otros sistemas.
 - Programación.
 - Creación de programas:
 - Pantallas de parámetros, captura, actualización y consultas.
 - Reportes
 - Procesos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Interfase con los siguientes sistemas:
 - Pronóstico de ventas
 - Ficha técnica
 - Nómina
 - Inventarios
 - Materlas Primas
 - Facturación

- Ambiente
 - Lenguaje de programación Speed-Ware.
 - Base de datos Image.
 - Plataforma HP-3000

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PROCESO DAYLY TKV

Modulo de extracción de movimientos de facturación y carga en la base de datos de TKV.

STREAM: JKCARGA

DESCRIPCIÓN: Extracción de todos los movimientos que generan salidas de estilos de primeras en el almacén de producto terminado y acumulación de estos por cada SKU completando sus TKV y a su vez las tarjetas de corte correspondientes, finalmente se genera un reporte (LIST:KANOC) con las ordenes de corte completadas y puestas en status de stand by.

ANTERIOR: DAYLY

POSTERIOR: KM000MN.

MOMENTO DE EJECUCIÓN: En el cierre del día, después del DAYLY

USUARIOS: JOB JKCARGA

PROCESO:

- Se extraen los movimientos de la facturación excluyendo la facturación por salidas no planeadas.
- Se extraen los movimientos por salidas no planeadas.
- Se extraen los movimientos por devolución de estilos.
- Se extraen los movimientos por transferencias de estilos de primeras segundas.
- La extracción se hace desde la fecha de la última vez que se ejecuto este proceso hasta la fecha actual, para los estilos de línea y solo para primeras.
- La extracción de estos movimientos (1-4) se suman por cada SKU (estilo - color - talla), y se acumulan en la base de datos de TKV (tarjetas Kanban virtual), para ir completando estas y a su vez las tarjetas de ordenes de corte.
- Se liberan las tarjetas de corte completadas y se ponen en status de stand by.

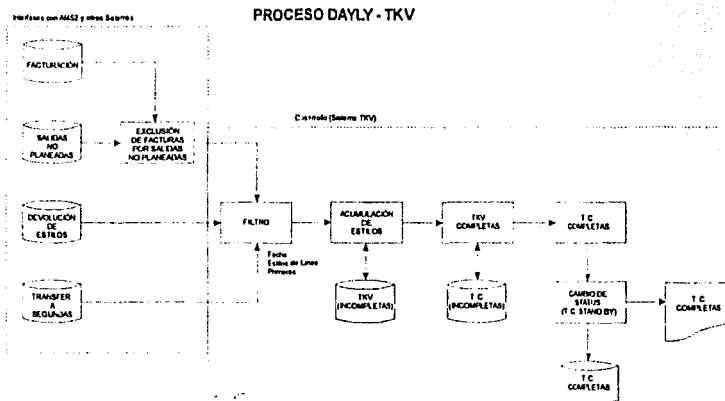


Diagrama 3.8.1 Gráfica que representa el flujo de la información en el proceso de fin de día.

ADMINISTRACIÓN DEL KANBAN

Modulo de administración del Kanban.

SISTEMA: Modulo Kanban

DESCRIPCIÓN: Modulo de administración del sistema Kanban.

ANTERIOR: JKCARGA

POSTERIOR: FACTURACIÓN

MOMENTO DE EJECUCIÓN: En cualquier momento

USUARIOS: Jefes de producción

PROCESO:

- Administración del sistema Kanban, alta y actualizaciones de catálogos y políticas.
- Liberación, cancelación y depuración de TKV y tarjetas de corte.
- Actualización de los pronósticos de venta.

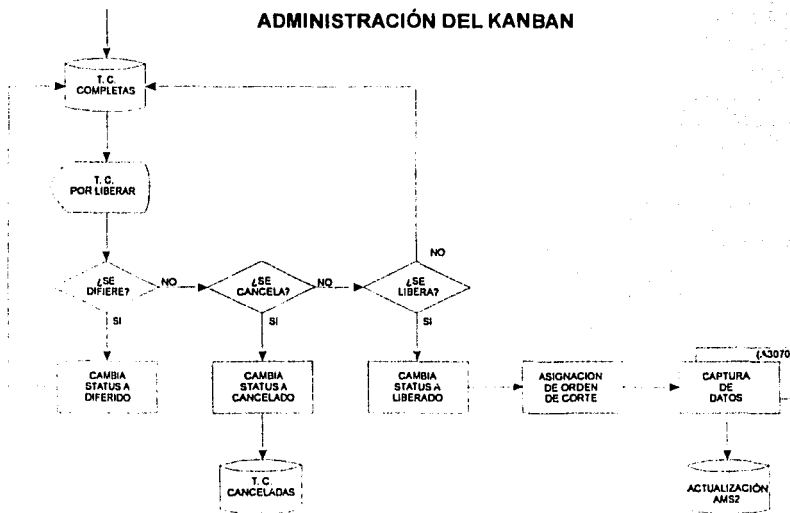


Diagrama 3.8.2 Gráfica que representa el flujo de la información en la administración del Kanban.

FLUJO DE LA TKV

Modulo de seguimiento y captura de la TKV

PROGRAMA: PK1000SC

DESCRIPCIÓN: Modulo de seguimiento y captura de la TKV. En este modulo se actualiza la ubicación y el avance de la orden de corte, mediante la lectura del código de barras de las prendas, esto se hace mediante un lector óptico.

ANTERIOR: KM000MN

POSTERIOR: Facturación.

MOMENTO DE EJECUCIÓN: Cada vez que entran a un área o a un proceso las TKV con sus prendas correspondientes, según lo indica la su ruta.

USUARIOS: Operarios de cada área o proceso.

PROCESO:

- Se recibe cada una de las TKV con sus prendas correspondientes y el operario en turno mediante un lector óptico le da entrada a cada una de las TKV al sistema, actualizando así, la fecha, la ubicación y la cantidad de prendas que se encuentran en esa área o proceso.

RUTA DE LA TARJETA KANBAN VIRTUAL

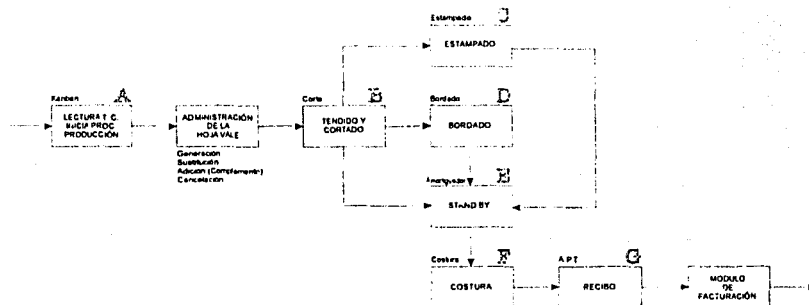


Diagrama 3.8.3 Gráfica que representa el flujo de la ruta de la tarjeta Kanban.

3.7 ESCENARIOS

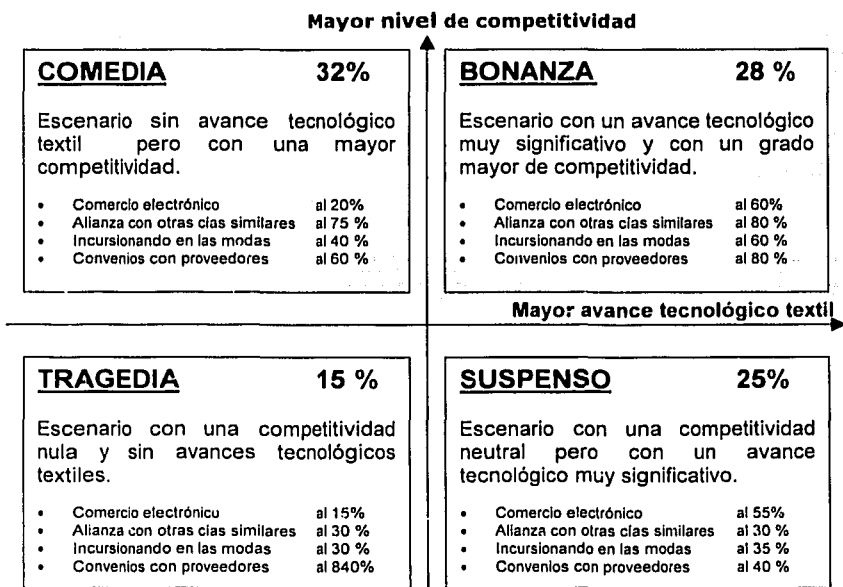
A continuación se definen las dos variables fundamentales para la creación de los escenarios:

- El avance en la tecnología textil y
- La competitividad

Y las variables secundarias son las siguientes:

- El comercio electrónico, *e-commerce*
- Alianzas estratégicas para la mercadotecnia, *Intereses compartidos*.
- Moda y tendencias del exterior.
- Proveedores.

Con estas variables se pueden crear los escenarios de la siguiente manera:



Gráfica 3.7.1 Escenarios para el año 2010 así como su probabilidad de que esto ocurra.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Escenario Realista "Comedia", con una probabilidad de que se cumpla del 32 % dado que:

El avance tecnológico en el área textil avanza paulatinamente y en cambio la competitividad se va agudizando muy rápidamente.

Se le llamó "Comedia" a este escenario porque es la rutina de las empresas que se dedican a la industria textil y que para Manufacturas Yedid es el escenario más realista, ya que, siendo competitivos se estará en un buen nivel como empresa manufacturera sin dejar por un lado el avance tecnológico del área textil.

Escenario Pesimista "Tragedia", con una probabilidad de que se cumpla del 15% dado que:

Si no se avanza tecnológicamente en lo textil y además no se es competitivo la empresa irá en caída libre.

A este escenario se le denominó "Tragedia" porque si no se es competitivo (factor importante de la industria textil) de acuerdo a las variables secundarias y aunado a la carencia de tecnología textil los resultados serán completamente negativos.

Escenario Optimista "Bonanza", con una probabilidad de que se cumpla del 28% dado que:

Si se avanza tecnológicamente en lo textil y además se es competitivo, con alianzas, comercio electrónico, incursionando en las modas y con convenios con los proveedores, todo esto llevaría a la empresa a la cima por lo que se le denominó "Bonanza".

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONCLUSIONES E IDEAS PARA UNA APLICACIÓN EN OTROS PAÍSES EN DESARROLLO

En el mundo de hoy, solo es posible competir internacionalmente si la empresa tiene una visión estratégica que considere el desarrollo interdisciplinario del hombre. El progreso de una sociedad en su totalidad es posible únicamente en el grado que adopte los cambios científicos y tecnológicos que la prepare para superar métodos y sistemas obsoletos.

No debe existir duda de que el Estilo Japonés de Administración puede ser usado con éxito en cualquier país. De hecho, en México hay muchos casos de cambio radical en la actitud de los empleados, conductas y hábitos (Cultura), cuando un nuevo equipo de administradores con un nuevo estilo o sistema es introducido, o cuando un grupo de gente se mueve de una empresa a otra. La misma gente con diferente administración puede generar resultados significativamente diferentes. Y esto no tiene fronteras.

Solo hace siete años, Manufacturas Yedid tenía una competitividad internacional cuestionable. Hoy, la compañía es considerada un modelo de la pequeña y mediana empresa mexicana. Todo lo que hemos hecho es seguir un nuevo estilo de dirección que promueve y reconoce un conjunto de valores diferentes. Los resultados son altamente significativos en términos de servicio y satisfacción del cliente, satisfacción e involucramiento de los empleados, ventas, penetración de mercado, utilidades, seguridad etc.

Los dirigentes en los negocios, sindicatos, gobierno etc. deben ver el mismo mundo con otros ojos. Nosotros debemos iniciar usando la estrategia Kanban para mejorar la competitividad de lo que somos responsables, para el diseño e implantación de sistemas, políticas y sistemas de reconocimiento que con frecuencia moldean la conducta de la organización. Si estos sistemas son correctamente orientados la organización y sus resultados numéricos se mejoraran por consecuencia.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FUENTES DE CONSULTA

Ackoff, Russell L., *Recreación de las corporaciones, un diseño organizacional para el siglo XXI*, Oxford University Press, México, 2000.

Anthony Dear, *Hacia el justo a tiempo*, Ventura ediciones, México, 1990.

Antonio Creus Sole, *Simulación y Control de Procesos por Ordenador*, Marcombo, Barcelona, 1987.

C. West Churchman, *El enfoque de sistemas para la toma de decisiones*, Diana, México, 1995.

Dr. JT. Black, *Just-in-Time with Kanban, Manufacturing System Simulation on Microcomputer*, Simulation, E.U., 1990.

Edmund R. Gray, Larry R. Smeltzer. Management, *The Competitive Edge*, Macmillan Publishing Company, New York, 1990.

Hirano, Hiroyuki, *MRP for Mid and Small-Size Companies*, Nikkan Kogyo Shinbun, Japón, 1998.

Hirano, Hiroyuki and Dr. JT. Black, *JIT Factory Revolution*, Productivity Press, E.U., 1989.

Peter C. Reid, *Bien Hecho en América, Lecciones de Harley Davidson para sobrevivir ante la Competencia Internacional*, McGraw-Hill, México, 1991.

Van Der Heljden, Kess, *Escenarios, El arte de prevenir el futuro*, Panorama, México, 1998.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**TENS CON
FALLA DE ORIGEN**

CONCLUSIONES GENERALES

A través del tiempo la industria textil ha pasado por etapas de desarrollo que han permitido a las empresas del área de la confección lograr una transformación, puesto que, se han adoptado disciplinas, métodos y técnicas en la planeación y sistematización de la producción en el campo de la manufactura.

Las empresas hoy en día, están llevando a cabo procesos de cambio en cuanto a sus procedimientos y también en su estructura, propiciado por el desarrollo de los medios electrónicos. Cabe decir a este respecto que cuanto mayor sea el número de compañías del sistema de valor involucradas en el uso de medios electrónicos, mayor será el poder de la Red para crear valor para todos los miembros integrantes de dicho sistema. Por lo tanto, se puede decir que la Red supone una herramienta eficaz para incrementar el valor añadido por parte de las empresas.

La existencia de una aplicación informática capaz de coordinar y regular las relaciones de compra-venta de los distintos agentes participantes en la plataforma, permitiría una mayor flexibilidad en las cantidades, plazos y costos de los pedidos a suministrar, y todo ello redundaría en reducciones de inventarios y plazos y por lo tanto, menores costos y mayor satisfacción del cliente. Por consecuencia, los sistemas de Información son factores elementales en la automatización de los sistemas productivos y en la consecución de la excelencia en procesos pretendida con la filosofía JIT (Just In time).

El objetivo de este proyecto se cumplió, ya que, se aplicaron las técnicas de planeación en la administración y toma de decisiones en el desarrollo de un sistema de producción bajo la metodología Kanban.

En el caso concreto de Manufacturas Yedid, se adopto una disciplina conocida como el movimiento de las 5's, que es el manejo doméstico de la fábrica. La aplicación de este movimiento brinda los siguientes beneficios:

- ✓ Ayuda a los empleados a adquirir autodisciplina
- ✓ Destaca los tipos de desperdicios que existen en el lugar de trabajo
- ✓ Señala productos con defecto y excedentes de inventarios
- ✓ Reduce movimientos Innecesarios

- ✓ Permite que se identifiquen visualmente y se solucionen los problemas relacionados con escasez de materiales, líneas des-balanceadas, averías en las máquinas y demoras en las entregas.
- ✓ Hace visibles los problemas de calidad.
- ✓ Reduce los accidentes de trabajo
- ✓ Mejora la eficiencia en el trabajo
- ✓ Reduce los costos de operación
- ✓ Aumenta el piso de trabajo disponible.

El desarrollo del sistema de producción se llevó a cabo mediante la metodología Kanban (sistemas de "jalar" la producción mediante etiquetas de instrucción); Kanban es un soporte esencial para los sistemas de "jalar" la producción, es decir, donde se produce solo para los requerimientos del cliente y no para un inventario, los resultados obtenidos con la implantación son permanentes en el corto y largo plazo.

Los japoneses crearon la metodología Kanban, como un sistema innovador basado en contenedores, tarjetas y señales que controla un sistema de operación conocido como JIT (justo a tiempo), sus características más destacadas son:

- ✓ Reducción drástica del almacén de materias primas en base a un suministro muy frecuente y ligado a las necesidades de la producción y el montaje.
- ✓ Eliminación de almacenes de productos intermedios, quedando reducidos al mínimo los stocks a pie de máquina.
- ✓ Situación de los principales suministros de materia prima a pie de máquina o de línea de montaje.
- ✓ Ordenación de la producción directamente ligada a la demanda.
- ✓ Lotes de producción unitarios o muy reducidos. Frecuentes cambios de procesos en las máquinas.

En definitiva las reglas a seguir son:

- Utilizar siempre contenedores estándares con un número de piezas fijado.
- No tomar un contenedor que no tenga puesta una tarjeta Kanban.
- No ejecutar operaciones en un contenedor estándar sin la autorización de una tarjeta de producción.

Las ventajas de un procedimiento como este son:

- No se precisan papeles ni anotaciones para ordenar el trabajo.
- El nivel de stocks (Inventario) se puede regular con solo reducir o aumentar el número de tarjetas y contenedores en circulación.
- Cuando el nivel de existencias en curso es mínimo, los problemas específicos de producción - cuellos de botella, averías de máquinas... - se hacen más patentes y exigen una solución rápida.

y así la empresa estará lista para tener el JIT (Justo a tiempo) como una filosofía de las empresas del futuro.

Para empezar a desarrollar este sistema de producción fue necesario estudiar las diferentes técnicas de planeación y la toma de decisiones, concluyendo que la planeación estratégica, fue la más adecuada para el buen desarrollo de este sistema, ya que se consideraron los puntos más críticos y a largo plazo, y como lo dice la filosofía JIT: *al resolver los problemas más grandes, por consecuencias se resolverán los más pequeños*, además de evitar cualquier contingencia y de presentarse tener la solución más adecuada.

Es importante mencionar que el resultado más destacado es donde se logra la automatización del flujo de la información de la producción, más específicamente de la trayectoria de las ordenes de producción de alguna prenda en específico, ya que de esta manera, se conoce con mayor certeza cual es el avance, ubicación, cantidad y mermas de estas ordenes.

Cabe mencionar que lo anterior es posible gracias a la utilización de herramientas de procedencia oriental, específicamente del Japón, como son: la disciplina del manejo domestico de la fábrica (movimiento de las 5 's) y el método Kanban, lo que le da originalidad y autenticidad al proyecto.

Además que, una buena operación del sistema agiliza los procesos y facilita la obtención de la información de manera significativa en comparación del sistema anterior que se opera de forma manual.

Gracias a los conocimientos adecuados y necesarios adquiridos en la carrera universitaria y con la experiencia laboral del área de sistemas, principalmente el

análisis y la programación, el desarrollo del sistema fue de manera satisfactoria, comprobándose así que una buena planeación y un desarrollo adecuado de un sistema de producción conlleva a excelentes resultados, como lo es el control de la planta productiva y a su vez un mejor manejo de los inventarios, cubriéndose de esta manera la hipótesis planteada al inicio del proyecto.

Aunque hay poca información acerca de los sistemas de producción bajo la metodología Kanban, todas las referencias llevan hacia la misma filosofía, el JIT.

Finalmente este proyecto da un resultado positivo, puesto que, se cubren las expectativas en las áreas de comercialización, satisfaciendo las necesidades de los clientes, reduciendo las mermas en el área productiva y obteniendo un inventario confiable y todo esto *justo a tiempo*.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- ABERNATHY, W. J.; CLARK, K. B.; KANTROW, A. M. (1981): "The New Industrial Competition", *Harvard Business Review*, vol. 59 (septiembre-octubre), pág. 68-81.
- ACKOFF, RUSSELL L., (2000): "Recreación de las corporaciones, un diseño organizacional para el siglo XXI", Oxford University Press, México.
- ADAM, E.E.; SWAMIDASS, P.M. (1989): "Assesing Operations Management from a Strategic Perspective", *Journal of Management*, vol. 15 (2), pág. 181-203.
- ANDERSON, J.C.; CLEVELAND, G.; SCHROEDER, R. G. (1989): "Operations Strategy: A Literature Review", *Journal of Operations Management*, vol. 8 (2), pág. 1-26.
- ANTHONY DEAR, (1990): "Hacia el justo a tiempo", Ventura ediciones, México.
- ANTONIO CREUS SOLE, (1987): "Simulación y Control de Procesos por Ordenador", Marcombo, Barcelona.
- AVELLA CAMARERO, L; FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, E.; VÁZQUEZ ORDAS, C. J. (1999a): "Proceso de Planificación Estratégica y Contenido de la Estrategia de Producción", *Papeles de Economía Española*, n° 78-79, pág. 160-189.
- AVELLA CAMARERO, L; FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, E.; VÁZQUEZ ORDAS, C. J. (1999b): "Análisis de las Estrategias de Fabricación como Factor Explicativo de la Competitividad de la Gran Empresa Industrial Española", *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, vol. 4, pág. 235-258.
- AVELLA CAMARERO, L; FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, E.; VÁZQUEZ ORDAS, C. J. (1999c): "Relación entre las ventajas de Fabricación y la Competitividad de la Gran Empresa Industrial Española", *Información Comercial Española*, vol. 781, pág. 69-83.
- BACHETTA, M.; LOW, P.; MATTO, J.; SCHUKNECHT, L; WAGER, H. y WEHRENS, M. (1999).- El comercio electrónico y el papel de la OMIC. Secretaria de la Organización Mundial del Comercio. OMIC.
- BATES, K.A.; AMUNDSON, S.D.; SCHROEDER, R.G.; MORRIS, W.T. (1995): "The Crucial Interrelationship between Manufacturing Strategy and Organizational Culture", *Management Science*, vol.41 (10), pág. 1565-1580.
- BENSON, P. G.; SARAPH, J. V.; SCHROEDER, R. G. (1991): "The Effects of Organizational Context on Quality Management: An Empirical Investigation", *Management Science*, vol. 31 (9), pág. 1107-1124.
- BERRY, W.L; HILL, T. (1992): "Linking Systems to Strategy", *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 12 (10), pág. 3-15.

BOLÍVAR CRUZ, A. M.; ESPINO RODRÍGUEZ, T. F. (2000): "Valoración de la Estrategia de Operaciones: Objetivos y Decisiones. Aplicación Empírica", Comunicación Presentada en el X Congreso Nacional de A CEDE, Oviedo.

BOYER, K. K.; LEONG, G. K.; WARD, P.; KRAJEWSKI, L. I. (1997): "Unlocking the Potential of Advanced Manufacturing Technologies", Journal of Operations Management, vol. 15 (4), pág. 331-347.

BOYER, K. K.; McDERMOTT, C. (1999): "Strategic Consensus in Operations Strategy", Journal of Operations Management, vol. 17 (2), pág. 289-305.

BUENO CAMPOS, E. (1996).- Dirección estratégica de la empresa. Metodología, técnicas y casos. Pirámide. Madrid.

BUFFA, E. (1984): Meeting the Competitive Challenge, Dow Jones-Irwin, Homewood, IL.

C. WEST CHURCHMAN, (1995), "El enfoque de sistemas para la toma de decisiones", Diana, México.

CASTÁN FARRERO, J.M. y otros (2000).-La logística en la empresa. Pirámide. Madrid.

CLEVELAND, G.; SCHROEDER, R. G.; ANDERSON, J. C. (1989): "A Theory of Production Competence", Decision Science, vol. 20 (4), pág. 655-668.

CORBETT, c.; VAN W ASSEHNOVE, L. (1993): "Trade-offs? What trade-offs? Competence and Competitiveness in Manufacturing Strategy", California Management Review, vol. 36 (summer), pág. 107-122.

CORNELLÁ, A. (2000).- Infonomía-com. Ed. Deusto. Bilbao.

CUESTA FERNÁNDEZ, F. (1998).- La empresa virtual. McGraw-Hill. Madrid.

D. V. LINDLEY, "Principios de la Teoría de la Decisión", Vincens Universidad.

DALE, B. G.; DUNCALF, A. J. (1985): "Quality-Related Decision Making: A Study in six British Companies", International Journal of Operations and Production Management, vol. 5 (1), pág. 15-25.

DE MEYER, A; WITTENBER-COX, A (1992): Creating Product Value, Financial Times, Pitman, Londres.

DEL ÁGUILA OBRA, A.R. (2000).- Comercio electrónico y estrategia empresarial: hacia la economía digital RAMA Editorial. Madrid.

DELGADO UREÑA, S. (2000).- "Rompiendo fronteras. La desintegración de la cadena de valor". NetMagazine, nº 60, II época, VI año, octubre, pág. 88-91.

DOUKIDIS, G.; POULYMENAKOU, A.; TERPSIDIS, I.; THEMISTOCLEOUS, M. y MILIOTIS, P. (1998): Las repercusiones del desarrollo del comercio electrónico en la situación del empleo en el comercio electrónico europeo. Hellenic Electronic Trading Research Unit (HELTRUN). Universidad de Ciencias Económicas y Empresariales de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Atenas. Estudio encargado conjuntamente por Euro-FIET y EuroCommerce y cofinanciado por la Comisión Europea, Junio de 1998. Atenas.

DR. JUAN PRAWDA WITENDERG (1981), "Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones" Vol. II, Limusa, México.

DR. JT. BLACK, (1990), "Just-in-Time with Kanban, Manufacturing System Simulation on Microcomputer", Simulation, E.U.

EBRAHIMPOUR, M.; LEE, S. M. (1988): "Quality Management Practices of American and Japanese Electronic Firms in the United States", Production and Inventory Management Journal, vol. 29 (4), pág. 28-31.

EDITEUR (1996).- Intercambio electrónico de datos (EDI) para el sector del libro. Book Industry Communication. Londres.

EDMUND R. GRAY, LARRY R. SMELTZER. (1990) "Management, The Competitive Edge", Macmillan Publishing Company, New York.

FINE, C. H.; HAX, A. C. (1985): "Manufacturing Strategy: A Methodology and an Illustrations", Interfaces, vol. 15 (6), pág. 28-46.

FLYNN, B. B.; SCHROEDER, R. G.; SAKAKIBARA, S. (1994): "A Framework for Quality Management Research and an Associated Measurement Instrument", Journal of Operations Management. vol. 11 (4), pág. 339-366.

FREDERICK HILLIER, GERALD J. LIEBERMAN, (1987): "Introducción a la Investigación de operaciones", Mc Graw Hill, México.

GARVIN, D. A. (1986): "Quality Problems, Policies, and Attitudes in the United States and Japan: An Exploratory Study", Academy of Management Journal, vol. 29, pág. 653-673.

GIL ESTALLO, M.A. (2001).- Empresa virtual de la idea a la acción. Esic. Barcelona.

HAAS, E. A (1987): "Breakthrough Manufacturing", Harvard Business Review, vol. 65 (marzo-abril), pág. 75-81.

HAYES, R. H.; CLARK, K. B. (1985): "Explaining Observed Productivity Differentials between Plants: Implications for Operations Research", Interfaces, vol. 15 (6), pág. 3-14.

HAYES, R. H.; PISANO, G. P. (1994): "Beyond World Class Manufacturing: the New Manufacturing Strategy", Harvard Business Review, vol. 72 (enero-febrero), pág. 77-86.

HAYES, R. H.; SCHEMENNER, R. W. (1978): "How Should Organize Manufacturing?"; Harvard Business Review, vol. 56 (enero-febrero), pág. 105-119.

HAYES, R. H.; WHEELWRIGHT, S. C. (1984): Restoring Our Competitive Edge: Competing through Manufacturing, Wiley, New York.

HAYES, R. H.; WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. (1988): Dynamic Manufacturing, The Free Press, New York.

HEINEKE, I. (1995): "Strategic Operations Management Decisions and Professional Performance In U.S. HMOs", Journal of Operations Management, vol. 13 (3), pág. 255-272.

HILL, T. J. (1989): Manufacturing Strategy. Text and Cases, Irwin, Homewood (la edición).

HIRANO, HIROYUKI, (1998): "MRP for Mid and Small-Size Companies", Nikkan Kogyo Shinbun, Japón.

HIRANO, HIROYUKI AND DR. JT. BLACK, (1989): "JIT Factory Revolution", Productivity Press, E.U.

HOCHHEISER, ROBERT M., (1996): "Administre su tiempo eficazmente", Plaza y Janés, Barcelona.

HOFACKER, C.F. (2001).- Marketing Internet. John Willey & Sons, Inc. Danvers. MA.

HOFFER, C.W. (1975): "Towards a Contingency Theory of Strategy", Academy of Management Journal, vol. 4 (6), pág. 784-810.

HOFER, C. W.; SCHENDEL, D. (1978): Strategy Formulation: Analytical Concepts, West Publishing Company, St Paul, Minnesota.

JEAN PAUL RHEAULT, (1983): "Introducción a la Teoría de decisiones con aplicaciones a la administración", Limusa, México.

JOHNSON, G. Y SCHOLES, K. (2000).- Dirección estratégica. Prentice Hall. Madrid.

KATHURIA, R.; PARTOVI, F. Y. (1999): "Work Force Management Practices for Manufacturing Flexibility", Journal Operations Management, vol. 18 (1), pág. 21-39.

KELLY, K. (1998).- Nuevas reglas para la nueva economía. Granica. Barcelona.

KIM, J. S.; ARNOLD, P. (1992): "Manufacturing Competence and Business Performance: A Framework and Empirical Analysis", International Journal of Operations and Production Management, vol. 13 (10), pág. 4-25.

KIM, J. S.; ARNOLD, P. (1996): "Operational zing Manufacturing Strategy: An Exploratory Study of Construct and Linkage", International Journal of Operations and Production Management, vol. 16 (12), pág. 45-73.

LEONARD, F. S.; SASSER, W. E. (1982): "The Incline of Quality", Harvard Business Review, vol. 60, (enero-febrero), pág. 163-171.

LEONG, G.; SNYDER, D.; WARD, P. (1990): "Research In the Process and Content of Manufacturing Strategy", Omega, vol. 18 (2), pág. 109-122.

LINDBERG, P.; LINDER, J.; TUNALV, C. (1988): "Strategic Decisions in Manufacturing on the Choice of Investments in Flexible Production Organizations", International Journal of Production Research, vol. 26 (10), pág. 1695-1704.

LÓPEZ GARRIDO, D. (1989).- La crisis de las telecomunicaciones. Fundesco. Madrid.

MALHOTRA, M.; STEELE, D.; GROVER, V. (1994): "Important Strategic and Tactical Manufacturing Issues in the 1990s", Decision Sciences, vol. 25 (2), pág. 189-214.

MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A (1992): "La Estrategia de Fabricación y la Competitividad en la Empresa", Alta Dirección, vol. 162, pág. 65-74.

MARUCHECK, A; PARNNESI, R; ANDERSON, C. (1990): "An Exploratory Study of the Manufacturing Strategy Process in Practice", Journal of Operations Management. vol. 9 (1), pág. 101-123.

Mc. CAY JAMES T., (1996): "Administración del tiempo", Prentice Hall, México.

Mc DONNELL, S. (1997).- "Big Growth Seen in Business-to-Business Sites, New York Times en la Web, 8 de marzo de 1997.

MILLER, 1. G. (1981) "Fit Production Systems to the Task", Harvard Business Review, vol. 59 (enero-febrero), pág. 145-154.

MILLS, 1.; PLATTS, K.; GREGORY, M. (1995): "A Framework for the Design of Manufacturing Strategy Processes: A Contingency Approach", International Journal of Operations and Production Management, vol. 15 (4), pág. 17-49.

MILTENBURG, 1. (1995): Manufacturing Strategy, Productivity Press, Portland, Oregon.

MONTAGNO, R. Y.; AHMED, N. U.; FIRENZE, R. I. (1995): "Perceptions of Operations Strategies and Technologies in U.S. Manufacturing Firms", Production and Inventory Management Journal, second quarter, pág. 22-27.

NAVAS LÓPEZ, J.E. y GUERRAS MARTÍN, LA (1998).- La dirección estratégica de la empresa. Civitas. Madrid.

PETER C. REID, (1991): "Bien Hecho en América", Lecciones de Harley Davidson para sobrevivir ante la Competencia Internacional, McGraw-Hill, México.

PLATTS, K. W.; GREGORY, M. I. (1992): "A Manufacturing Audit Approach to Strategy Formulation", en VOSS, C. A., Manufacturing Strategy, Process and Content, Chapman & Hall, Londres, pág. 29-55.

PORTER, M. (1987).- Ventaja competitiva Creación y sostenimiento de un desempeño superior. Ed. CECSA. México.

PRADO PRADO, J.C. Y otros (2000).- Dirección de logística y producción. Servicio de publicaciones de la Universidad de Vigo.

PRICEWATERHOUSECOOPERS (2000).- Cómo hacer negocios en Internet. Edición especial Cinco Días. Madrid.

MEREDITH, J. (1987): "The Strategic Advantages of New Manufacturing Technologies for Small Firms", Strategic Management Journal, vol. 8 (3), pág. 249-258.

RAYPORT, J.F. Y SVIOKLA, J.J. (1994).- "Management in the market-space". Harvard Business Review. November-December, pág. 141-150.

RAYPORT, J.F. y SVIOKLA, J.J. (1995) .- "Exploiting the virtual value chain". Harvard Business Review. Vol. 73, nº. 6, November-December, pág. 75-85.

ROBBINS, STEPHEN P., (1992): "Administración teoría y práctica", Prentice Hall, México.

ROTH, A. Y.; Y AN DER VELDE, M. (1991): "Operations as Marketing: A Competitive Service Strategy", Journal of Operations Management, vol. 10 (3), pág. 303-328.

ROUX, M. (1997).- Manual de logística para la gestión de almacenes. Gestión 2000. Barcelona.

SAKAKIBARA, S.; FLYNN, B. B.; SHROEDER, R. G.; MORRIS, W. T. (1997): "The Impact of Just In Time Manufacturing and Its Infrastructure on Manufacturing Performance", Management Science, vol. 43 (9), pág. 1246-1257.

SARAPH, J. V.; BENSON, P. G.; SCHROEDER, R. G. (1989): "An Instrument for Measuring the Critical Factors of Quality Management", Decision Sciences, vol. 20 (4), pág. 810-829.

SCHEMANNER, R. W. (1988): "Behind Labor Productivity Gains in the Factory", Journal of Operations Management, vol. 8, pág. 323-328.

SCHEMANNER, R. W.; COOK, R. L. (1985): "Explaining Productivity Differences in North Carolina Factories", Journal of Operations Management, vol. 5 (3), pág. 273-289.

SCHONBERGER, R. I.; KNOD, E. M. (1988): Operations Management, Serving the Customer, (3a. edición), TX Business Publications.

SCHROEDER, R. G. (1981): Operations Management, McGraw-Hill, Nueva York.

SCHROEDER, R. G.; ANDERSON, I. C.; CLEVELAND, G. (1986): "The Content of Manufacturing Strategy: An Empirical Study", Journal of Operations Management, vol. 6 (4), pág. 405-416.

SCHROEDER, R. G.; LAHR, T. N. (1990): "Development of Manufacturing Strategy: A Proven Process", en ETTLIE, I. E.; BURSTEIN, M. C.; FIEGENBAUM, A. (eds): Manufacturing Strategy, Kluwer Academic Publishers, Boston, pág. 3-14.

SIEBEL, T.M. (2000).- Ciber-Rules. Estrategias para destacar en el e-Business. Ed. Granica. Barcelona.

SINER, SORKIN, ATTINSON, DIPAOLO, (1981): "Mathematics for Decisions", D. Van Nostrand Company, E.U.

- SKINNER, W. (1969): "Manufacturing Missing Link In Corporate Strategy", Harvard Business Review, vol. 47 (julio-agosto), pág. 136-145.
- SKINNER, W. (1971): "The anachronistic Factory", Harvard Business Review, vol. 49 (enero-febrero), pág. 110-119.
- SKINNER, W. (1974): "The Focused Factory", Harvard Business Review, vol. 52 (mayo-junio), pág. 113-121.
- SKINNER, W. (1978): Manufacturing in the Corporate Strategy, John Wiley, USA.
- SKINNER, W. (1985): Manufacturing. The Formidable Competitive Weapon, John Wiley, USA
- SKINNER, W. (1992): "Missing the Links In Manufacturing Strategy", en VOSS, C. A, Manufacturing Strategy, Process and Content, Chapman & Hall, Londres, pág. 13-28.
- SMITH, T. S.; REECE, J. S. (1999): "The Relationship of Strategy, Fit, Productivity, and Business Performance", Journal of Operations Management, vol. 17 (2), pág. 147-161.
- SOTERIOU, A. C.; HADIINICOLA, G. C.; PATSIA, K. (1999): "Assessing Production and Operations Management Related Journals: The European Perspective", Journal of Operations Management, vol. 17 (3), pág. 225-238.
- STOBAUGH, R.; TELESIO, P. (1983): "Match Manufacturing Policies and Product Strategy", Harvard Business Review, vol. 62 (marzo-abril), pág. 113-120.
- SWAMIDASS, P. M. (1986): "Manufacturing Strategy: 118 Assessment and Practice", Journal of Operations Management, vol. 6 (4), pág. 471-484.
- SWAMIDASS, P. M.; NEWELL, W. T. (1987): "Manufacturing Strategy, Environmental Uncertainty and Performance: A Path Analytical Model", Management Science, vol. 33 (4), pág. 509-524.
- TEODORO I SADURNÍ, J. (1994).- Intercambio electrónico de datos (EDI). Ministerio de Obres Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Madrid.
- VAN DER HEIJDEN, KESS, (1998): "Escenarios, El arte de prevenir el futuro", Panorama, México.
- VAN DIERDONCK, R.; MILLER, I. G. (1980): "Designing Production Planning and Control System", Journal of Operations Management, vol. 1 (1), pág. 37-46.
- WARD, P.; MILLER, J. G.; VOLLMAN, T. (1988): "Mapping Manufacturers Concerns and Action Plans", International Journal of Operations and Production Management, vol. 8 (6), pág. 5-17.
- WARD, P.; LEONG, G. K.; BOYER, K. K. (1994): "Manufacturing Proactive-ness and Performance", Decision Science, vol. 25 (3), pág. 337-358.

WATSON, R.T; BERTHON, P.; PITT, L.F. Y ZINKHAN, G.M. (2000).- Electronic commerce. The strategic perspective. Harcourt College Publishers, Orlando, FL.

WHEELWRIGHT, S. C. (1978): "Reflecting Corporate Strategy in Manufacturing Decisions", Business Horizons (febrero), pág. 57-66.

WHEELWRIGHT, S. C. (1981): "Japan -Where Operations Really are Strategic", Harvard Business Review, vol. 59 (julio-agosto), pág. 67-74.

WHEELWRIGHT, S. C. (1984): "Manufacturing Strategy: Defining the Missing Link", Strategic Management Journal, vol. 5 (1), pág. 77-91.

WHEELWRIGHT, S. C.; HAYES, R. H. (1985): "Competing through Manufacturing", Harvard Business Review, vol. 63 (enero-febrero), pág. 99-109.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D. (1990): The Machine that Change the World, Macmillan, London.

YOUNDT, M. A; SNELL, S. A; DEAN, J. W.; LEPAK, D. P. (1996): "Human Resource Management, Manufacturing Strategy and Firm Performance", Academy of Management Journal, vol. 39 (4), pág. 836-866.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN