



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

**"IMPLANTACION DE LA FILOSOFIA JUSTO A TIEMPO  
DENTRO DE LOS PROCESOS DESARROLLADOS POR  
UNA MEDIANA EMPRESA**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**LICENCIADO EN ADMINISTRACION**  
P R E S E N T A :  
**LUIS ALBERTO OLAYO MAGALLANES**

ASESOR:  
DR. JOSE VILI MARTINEZ GONZALEZ

CUAUTITLAN IZCALLI EDO. DE MEX.

2002

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.

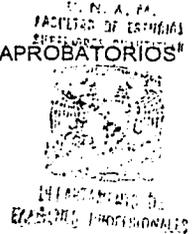
# PAGINACION DISCONTINUA

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE  
CUAUTITLAN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
PRESENTE

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Implementación de la filosofía Justo a Tiempo dentro de los  
Procesos desarrollados por una mediana empresa"

que presenta el pasante: Luis Alberto Dlayo Magallanes  
con número de cuenta: 985692B-5 para obtener el título de :  
Licenciado en Administración

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 26 de Julio de 2002

PRESIDENTE

L.A. Teresa Cruz Sánchez

VOCAL

L.P. Gonzalo Santisbón Barraoán

SECRETARIO

Dr. José Vili Martínez González

PRIMER SUPLENTE

M.A. Ma. Teresa Muñoz García

SEGUNDO SUPLENTE

L.P. Miquel Rojas Vázquez

## *DEDICATORIAS*

*A Dios por haber dado la oportunidad de lograr la primera de mis metas y por haberme dado una familia que me apoya en todo momento.*

## *DEDICATORIAS*

*A mis padres por ser los mejores, por haberme dado su confianza, su amor, su comprensión y todo lo que de su parte obtuve para poder lograr este gran paso*

## *DEDICATORIAS*

*A mi hermana por darme su cariño y su comprensión*

## *DEDICATORIAS*

*A mis abuelos quienes fueron un gran apoyo para mi*

## *AGRADECIMIENTOS*

**A la Universidad Autónoma de México por haberme brindado  
los medios necesarios para lograr este gran paso**

**A mi asesor el Dr. José Vili Martínez González por que me  
brindo su apoyo y confianza así como parte de experiencia y  
conocimientos.**

## *AGRADECIMIENTOS*

**A todos los profesores que me transmitieron parte de su conocimiento durante mi estancia dentro de las aulas**

**A mis compañeros que me brindaron su amistad**

## ***OBJETIVO***

**“Identificar los elementos integrantes de la filosofía Justo a Tiempo, así como los beneficios que aporta esta filosofía a la mediana empresa en el mejoramiento de sus procesos”**

## ***HIPÓTESIS***

**“El implantar la filosofía Justo a Tiempo brindará un mejoramiento considerable a los procesos desarrollados por la mediana empresa”**

## ***JUSTIFICACIÓN***

**“Se realiza la presente investigación para poder observar prácticamente los beneficios que puede traer esta Filosofía a las empresas mexicanas ayudándoles a ser más competitivas”**

# ÍNDICE

Pág.

Introducción ..... I

## **Capítulo I**

### ***"Filosofía Justo a Tiempo"***

Antecedentes de la filosofía Justo a tiempo (JAT) ..... 1

¿Qué es Justo a Tiempo? ..... 3

Elementos del Justo a Tiempo ..... 5

Filosofía Justo a Tiempo ..... 10

Carga fabril uniforme ..... 14

Tiempo mínimo de preparación (aliamiento) ..... 18

Operaciones coincidentes ..... 21

Sistema halar u operaciones eslabonadas ..... 23

Compras Justo a Tiempo ..... 25

Calidad en la fuente ..... 28

## **Capítulo II**

### ***“Relación de la Filosofía Justo a Tiempo con otras teorías”***

Relación Justo a Tiempo y Planeación de los requerimientos de materiales (PRM) .....	31
Relación Justo a Tiempo y Calidad Total .....	33
Maestros de la Calidad .....	34
Similitudes .....	39
Dirección y calidad .....	40
Capacitación para la implantación de Calidad Total .....	41
Caso practico (Packing Systems de México) .....	43
Conclusiones .....	50
Bibliografía .....	52

## *INTRODUCCIÓN*

La presente investigación de tipo exploratoria, debido a que no es un tema del cual se haya investigado tan profundamente así como que la información más relevante esta reservada únicamente a las empresas socias o proveedoras de las empresas que ya desarrollan este tipo de procesos, se desarrollo en manera de posible una investigación teórica-practica la tiene como *objetivo principal* "El conocer los beneficios que aporta a una empresa mediana la implantación de la filosofía Justo a Tiempo en los procesos desarrollados por una empresa mediana". Mediante un análisis comparativo de los proceso tanto antes como posterior a la aplicación de la filosofía Justo a Tiempo. Todo esto apoyado en el estudio y análisis de los conceptos necesarios que permitan la comprensión de lo que abarca la técnica de Justo a Tiempo (JAT). Desde sus orígenes y su aplicación practica en una empresa mediana, así como su relación con otras teorías como lo son la Planeación de los Requerimientos de Materiales (PRM) y la Calidad Total analizando esta ultima desde el punto de vista de los diferentes autores y corrientes.

El JAT se ha considerado como una herramienta de mucha ayuda para todo tipo de empresa, ya que su filosofía está definitivamente muy orientada al mejoramiento continuo, a través de la eficiencia en cada una de los elementos que

constituyen el sistema de empresa, (proveedores, proceso productivo, personal y clientes).

La filosofía del JAT se fundamenta principalmente en la reducción del desperdicio y por supuesto en la calidad de los productos o servicios, a través de un profundo compromiso (lealtad) de todos y cada uno de los integrantes de la organización así como una fuerte orientación a sus tareas (involucramiento en el trabajo), que de una u otra forma se va a derivar en una mayor productividad, menores costos, calidad, mayor satisfacción del cliente, mayores ventas y muy probablemente mayores utilidades.

Entre algunas de las aplicaciones del JAT se pueden mencionar: los inventarios reducidos, el mejoramiento en el control de calidad, fiabilidad del producto, el aprovechamiento del personal, entre otras.

El entorno industrial en que nos encontramos se caracteriza por los cambios en la producción y por la inestabilidad de la demanda. Ello se debe, en buena medida, al aumento de las exigencias que hacen los clientes de los mercados maduros, que requieren productos de calidad que se ajusten a sus necesidades específicas, así como entregas más frecuentes y rápidas.

En la fabricación de productos, los sistemas de producción Justo a Tiempo han tenido un auge sin precedentes durante las últimas décadas. Así, como después

del éxito de las compañías japonesas durante los años que siguieron a la crisis del 1970, investigadores y empresas de todo el mundo centraron su atención en una forma de producción que, hasta ese momento, se habían considerado vinculadas con las tradiciones, tanto culturales como sociales y, por tanto, muy difíciles de implementar en industrias no japonesas.

A partir de investigaciones realizadas, así como de la experiencia que se obtuvo de las fábricas japonesas que se implantaron en occidente, se extrajo como conclusión que el éxito de los sistemas de producción JAT, depende de la organización de un ambiente favorable en la empresa y que esa situación puede darse en empresas no japonesas.

La filosofía JAT esta basada en la lógica de que nada se producirá hasta cuando se necesite.

## ***CAPITULO I***

### ***“Filosofía Justo a Tiempo”***

#### ***Antecedentes de la filosofía Justo a tiempo***

Los elementos de Justo a Tiempo estaban siendo utilizados por la industria japonesa desde inicios de 1930, numerosos investigadores coinciden en apuntar que los inicios del Justo a Tiempo surgen en las funciones de aprovisionamientos de los astilleros japoneses.

El exceso de capacidad de los fabricantes de acero permitía entregas muy rápidas a los constructores de barcos. Dichos constructores aprovecharon la situación haciendo que sus proveedores suministraran en menores cantidades con mayor frecuencia, con lo que se conseguía reducir sustancialmente los inventarios de materia prima. Este tipo de suministro (justo cuando se necesita) se extendió a otras empresas, que empezaron a exigir a sus proveedores entregas justo a tiempo, a la vez que aplicaban esta forma de trabajar en sus operaciones internas.

Asimismo, en los astilleros japoneses también se introdujeron técnicas de calidad total y sistemas de reducción de tiempos de cambio, en particular en las grandes empresas, lo que constituiría el origen de buena parte de las técnicas Justo a Tiempo actuales.

La crisis del petróleo en otoño de 1973, afectó a gobiernos, negocios y en general a la sociedad de todo el mundo. En 1974, la economía japonesa llegó a colapsarse hasta un estado de crecimiento cero y muchas empresas padecían por esta situación.

Sin embargo en la empresa Toyota Motor, aunque se redujeron sus beneficios, consiguió mantener sus ingresos, superiores a los de otras empresas, el amplio margen

diferencial entre ella y las demás empresas hizo que la gente se preguntara que ocurría en Toyota.

Con anterioridad a la crisis del petróleo, cuando hablaba a la gente de la tecnología productiva y del sistema de producción de Toyota, no parecía mostrar demasiado interés. Sin embargo tras la reducción de las altas tasas de crecimiento, se observó que era realmente obvio el hecho de que un negocio ya no podía ser rentable mediante el sistema convencional de producción en serie americano que durante tanto tiempo había sido de utilidad.

Justo a Tiempo fue desarrollado por Toyota inicialmente para después trasladarse a muchas otras empresas de Japón y del mundo, ha sido el mayor factor de contribución al impresionante desarrollo de las empresas japonesas. Esto ha propiciado que las empresas de otras latitudes se interesen por conocer esta técnica.

El ideólogo del asunto, *Taiichi Ohno*, creía que la sobreproducción generaba desperdicio en otras áreas, en tal sentido ideó un sistema de producción con dos características JAT (justo a tiempo) y jidohka (autonomatización), como apoyo a dicho sistema, Ohno desarrolló el "Kanban" (procedimientos etiquetados en el producto).

Aunque ya había otras compañías en Japón que aplicaban conceptos y técnicas que luego se conocieron con el nombre genérico de Justo a Tiempo, el sistema de producción de Toyota se mostró como uno de los sistemas de producción Justo a Tiempo más avanzados, con ideas muy innovadoras sobre la producción en la industria repetitiva. Hasta finales de los años setenta, el sistema estuvo restringido a la Toyota y su familia de proveedores clave.

A partir de 1976, la modalidad Justo a tiempo (JAT), se ha ido difundiendo por las empresas manufactureras del Japón, aunque todavía no predomina en la industria japonesa. Muchas compañías japonesas cometen los mismos errores que las empresas occidentales, lo cual refuerza la teoría de que el JAT no es algo japonés, sino que es una recopilación de los

principios universales de fabricación, con la diferencia de que han sido bien administrados por algunos fabricantes japoneses.

El JAT comenzó a emplearse en los Estados Unidos, con la industria automotriz como catalizadora, por medio del Grupo de Acción de la Industria Automotriz (GAIA). Fuera de esta industria, las empresas norteamericanas más conocidas entre las primeras que aplicaron el JAT con éxito son Omark Industries, Black and Decker y Hewlett-Packard.

La filosofía JAT comenzó a filtrarse a Canadá y a Europa especialmente por medio de divisiones de empresas norteamericanas, alrededor de 1982 y aproximadamente en 1985 comenzó a aparecer en Centro y Suramérica, al igual que en Canadá y Europa por medio de las divisiones de las empresas norteamericanas que están establecidas en estos lugares.

### *¿Qué es Justo a tiempo?*

La mayoría de los autores coinciden en que es una filosofía enfocada a la reducción de tamaños de lotes, inventarios ociosos y de tiempos de entrega, de lo cual se puede desprender el siguiente concepto de lo que es Justo a tiempo.

*“Es un conjunto integrado de actividades, diseñado para lograr un proceso de producción flexible y eficiente, reduciendo al mínimo la necesidad de contar con inventarios, teniendo siempre en cuenta la calidad, mediante una depuración de los procesos desarrollados por la organización.”*

El Sistema Justo a Tiempo se basa en la lógica de que nada se producirá hasta que se necesita. Desde el punto de vista de la gestión de producción, esta es una situación ideal. Sin embargo con la utilización del procedimiento de la filosofía Justo a Tiempo en la fabricación, de forma que cada proceso reciba el componente adecuado que necesita, cuando lo necesita y en la cantidad en que lo necesita, los métodos de dirección convencionales no parecen funcionar adecuadamente.

Puede también considerarse como una "*filosofía industrial*" de eliminación de todo lo que implique desperdicio en el proceso de producción, desde las compras hasta la distribución, entendiéndose como la eliminación de actividades y procesos que no agreguen valor al producto.

Aunque su principal propósito es la reducción de costos, el sistema ayuda además a mejorar el ciclo de rotación del capital (total de ventas sobre total de activos), y a incrementar la productividad global de la empresa.

El sistema Toyota de producción resulta ventajoso incluso en periodos de bajo crecimiento, reduciendo los ocasos al eliminar totalmente el personal y las existencias innecesarias.

La idea básica del JAT es producir un artículo justo a tiempo para que este sea vendido o en su caso utilizado por la siguiente estación de trabajo en un proceso de manufacturas. Debido a que el inventario es considerado la raíz de muchos problemas en las operaciones, este debe ser eliminado o reducir al mínimo la necesidad de contar con un inventario de seguridad.

Aunque se le ha dado el enfoque principal de disminuir inventarios lo cual ha llevado a varias empresas a tener faltantes tanto de materias primas como de productos terminados en el momento en que se necesitan. Analizando esta metodología, algunos opinan que su enfoque esta dirigido a disminuir el desperdicio (en tiempo, dinero, trabajo y esfuerzo) y obviamente donde es muy fácil encontrar que sobra algo es en inventarios. Para que esta metodología funcione hay que apoyarse en algunas otras metodologías del Desarrollo Organizacional, Calidad Total así como de Mejora Continua. Además debe considerar el Justo a Tiempo como filosofía más que como una metodología, ya que es un cambio de actitud de todo el personal desde aquél que desarrolla las actividades productivas, hasta de los altos ejecutivos.

## *Elementos del Justo a Tiempo<sup>1</sup>*

Aunque el fin principal de la filosofía JAT, es la reducción de costos permite además conseguir otros tres sub-objetivos, orientados al logro del objetivo principal:

- ✓ Control Cuantitativo: Al permitir la adaptación, en cantidad y en variedad, a las fluctuaciones diarias y mensuales de la demanda.
- ✓ Calidad Asegurada: Al tener la certeza de que cada proceso únicamente proporcionará al proceso siguiente unidades aceptables.
- ✓ Respeto por la Dimensión Humana: En cuanto el sistema utiliza recursos humanos para alcanzar sus objetivos de costos.

Mediante la puesta en practica de de la filosofía Justo a Tiempo y el desarrollo del autocontrol se logra un flujo continuo de producción adaptado alas variaciones, en cantidad y en variedad, de la demandad. Ambos conceptos son los pilares básicos del sistema de producción Toyota. *Justo a Tiempo* (JAT) significa ante todo producir las unidades necesarias de calidad asimismo en la cantidad necesaria y en el tiempo preciso.

El *autocontrol*, también llamado autonomatizacion o automatización con un toque humano (jidohka en japonés) debe interpretarse como autocontrol de los defectos y sirve de soporte al concepto de producción en el momento oportuno, al impedir al entrada en el flujo, como resultado de cada proceso, de unidades defectuosas que perturbarían el proceso siguiente.

---

<sup>1</sup> DEAR, Anthony "Hacia el justo a tiempo", Ed Ventura México 1995 p 7

El sistema incluye otros dos conceptos clave: *Flexibilidad en el trabajo*, que supone la variación del número de trabajadores en función de las variaciones de la demanda y *Pensamiento creativo o Ideas innovadoras*, mediante el aprovechamiento de las sugerencias del personal.

Para hacer realidad estos cuatro conceptos (JAT, Autocontrol, Flexibilidad en el trabajo y Pensamiento creativo), Toyota ha establecido los sistemas y métodos siguientes (Figura 1)<sup>2</sup>:

1. Sistema Kanban
2. Método de velación de la producción
3. Reducción del tiempo de preparación o alistamiento
4. Estandarización de operaciones
5. Creación de celdas de trabajo y polivalencia del personal
6. Fomento de las actividades en grupos reducidos
7. Sistema de control visual
8. Sistema de gestión por funciones

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

- Eliminación de desperdicio
- Participación de los empleados en la toma de decisiones
- Participación de los proveedores
- Control total de la calidad
- Autonomatización (*Jidohka*)
- Eslabonado de operaciones (Uso de kanbans)

---

<sup>2</sup> MONDEN, Yasuhiro, "El sistema de producción de Toyota" Ed. Macchi México 1994 p 4

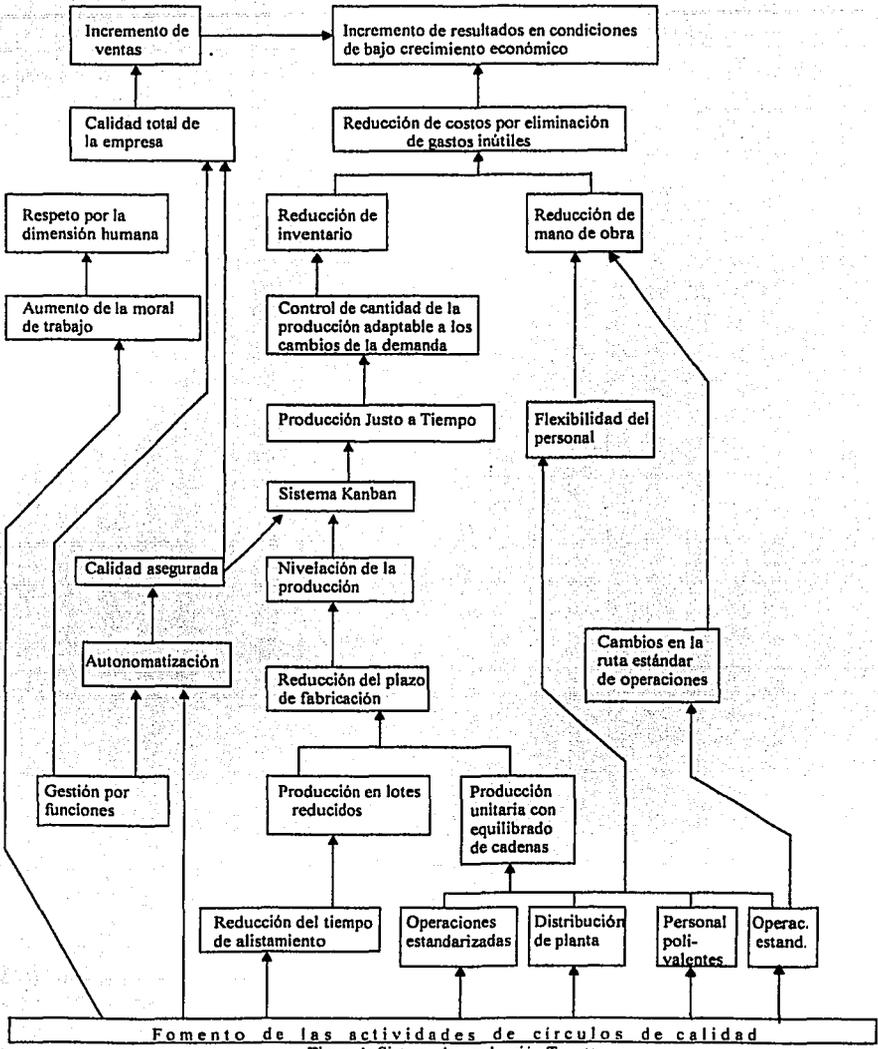


Figura 1: Sistema de producción Toyota

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Lo anterior teniendo como principal meta el contar con los recursos mínimos necesarios como lo son:

- Contar con un solo proveedor, si tiene capacidad suficiente
- Nada de personas ni espacios dispuestos para rehacer piezas defectuosas.
- Nada de existencia de seguridad, o en su caso reducir al mínimo la dependencia de una inventario de seguridad
- Ningún tiempo de producción en exceso
- Nadie dedicado a cumplir tareas que no agregan valor

Teniendo como definición de *Valor Agregado*: “Las únicas actividades que agregan valor son las que producen una transformación física al producto.”<sup>3</sup>

### ***Eliminación del Desperdicio***

Para lo cual debemos de entender lo que es el desperdicio; “Todo lo que sea distinto de los recursos mínimos absolutos de materiales, máquinas y mano de obra necesaria para agregar valor al producto”<sup>4</sup>. El desperdicio tiene una relación estrecha con los procesos que agregan costo. De todos los tipos de desperdicios, el inventario es el que más atención ha atraído. Se asegura que el exceso de inventario cubre otros tipos de desperdicios. Al reducir el inventario, un objetivo del JAT, se descubren estos problemas.

Componentes importantes:

- Imponer equilibrio, sincronización y flujo en el proceso fabril.
- Actitud de la empresa hacia la calidad; hacerlo bien la primera vez.(calidad total)
- Participación de los empleados.

---

<sup>3</sup> HAY, Edward J. Justo a tiempo México 1998 Ed. Norma p 20

<sup>4</sup> Idem p 31

### ***Participación de los Empleados***

La participación de los empleados es una parte importante y fundamental de la filosofía JAT, ya que ellos son los directamente involucrados. En el sistema JAT 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 "jidohka" en la terminología japonesa o también conocido como "empowerment", que es la "Delegación de decisiones clave a equipos multifuncionales y a individuos con el objetivo de crear el sentido de pertenencia sobre procesos de la empresa, lo que genera un alto grado de motivación e identidad, así como de lealtad". Parte de la idea de que la persona que ejecuta cierta actividad es la más autorizada a la hora de emitir alguna opinión tendiente a mejorar o eficientizar su labor evitando problemáticas mayores así como retrasos por la concentración de la autoridad en una sola persona.

### ***Participación de los Proveedores***

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 (T.Q.M.) Technique Quality Manufacturing o Gestión de la Calidad Total, su impacto es mayor cuando se implanta como parte de la filosofía JAT.

### ***Control total de la calidad***

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

---

<sup>5</sup>MUNDO EJECUTIVO; Coratella M. Walter, Marzo de 1999 Ed. Grupo Editorial Internacional S.A. de C.V. p 133

Recuérdese la definición y el propósito del JAT: 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.

### ***Filosofía Justo a Tiempo***

No se puede analizar al sistema JAT como un paquete de software, como el *MRP* (*Material Requirements Planning: Programa de Requerimientos de Material*), sino que debemos estudiarlo como una filosofía, ya que no únicamente afecta al proceso productivo, sino que también lo hace directamente sobre el personal, la forma de trabajo, los proveedores, etc. Esta filosofía se basa principalmente en dos expresiones que resumen sus objetivos, “*el hábito de ir mejorando*” y la “*eliminación de prácticas desperdiciadoras*”.

El JAT busca que continuamente tratemos de hacer las cosas mejor, hecho que raramente es apreciado en las acomodadas empresas occidentales, algunas de las cuales realizan una equívoca comparación entre sus medidas de minimizar costos con la eliminación de prácticas que producen desperdicio, esto es, prácticas que no suponen ningún beneficio para la empresa (aunque a primera vista así lo parezcan).

La filosofía del JAT 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. Hace hincapié en poner bajo control el proceso de producción y mantener ese control a fin de poder ejecutar el primer plan sin necesidad de trazar otros nuevos. Esta filosofía se convierte en un medio poderoso para mejorar la producción.

La filosofía JAT consta de siete elementos, de los cuales seis son de tipo interno, y uno es de tipo externo, de los internos tres son directamente relacionados con el sistema de producción, uno encargado con el control de la producción. (Ver figura 2)

- La Filosofía Justo a Tiempo como tal
- Equilibrio de Procesos (Carga Fabril Uniforme)
- Operaciones Coincidentes (Tecnología de grupos)
- Tiempo Mínimo de Preparación
- Sistema Halar u Operaciones Eslabonadas
- Calidad en la Fuente
- Las Compras Justo a Tiempo

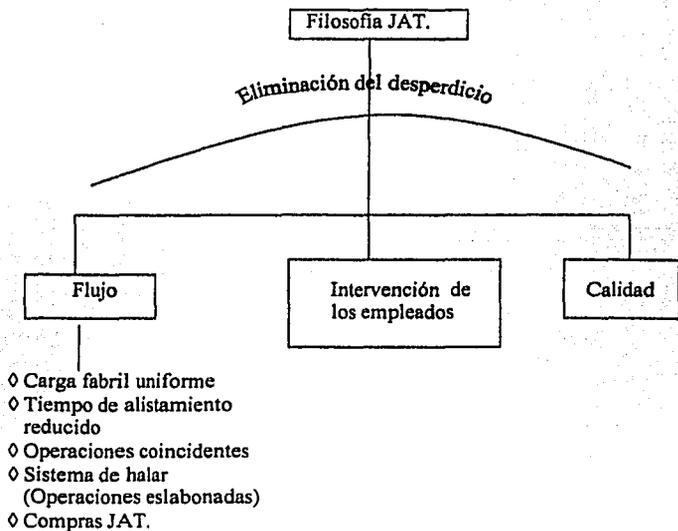


FIGURA 2. Elementos de la filosofía JAT.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> HAY, Edward J. "Justo a tiempo", Ed. Norma ediciones México 1998 p 16

Resulta claro que los fabricantes occidentales no deben imitar ciegamente al Japón, sino que deben de aprovechar lo mejor del oriente y lo mejor del occidente, a fin de generar una nueva filosofía industrial.

Los japoneses y en especial las empresas JAT se caracterizan por la ejecución perfecta de sus planes. Los occidentales se caracterizan por su rápida reacción. Por lo cual si la industria occidental logra acercarse un poco a la japonesa en lo que respecta a la ejecución de planes y al refinamiento de este equilibrio y flujo, mientras conserva su capacidad para reaccionar rápidamente, podrá aprovechar mejor su ventaja. Teniendo como base un sistema de planeación de tipo global o totalizador, el cual incluye cinco elementos que son:

1. Distribución física :

La cual esta conformada por celdas de trabajo y tecnología de grupos

2. Ventaja de la gente :

Desarrollando e impulsando el trabajo en equipo con la finalidad de solucionar problemas

3. Flujo continuo :

Es necesario tener en cuenta como elemento primordial la implementación y desarrollo de la calidad total y del mantenimiento preventivo total, lo cual evitara los paros por defectos en la producción así como por fallas en los equipos y la maquinaria.

4. Operación lineal :

Donde la producción se desplazara de uno en uno

5. Demanda y suministros confiables

Todo lo anterior se puede graficar por medio de un pentágono en el cual cada uno de sus aristas contiene cada uno de los puntos que incluye el sistema de planeación del JAT. (Ver Figura 3)

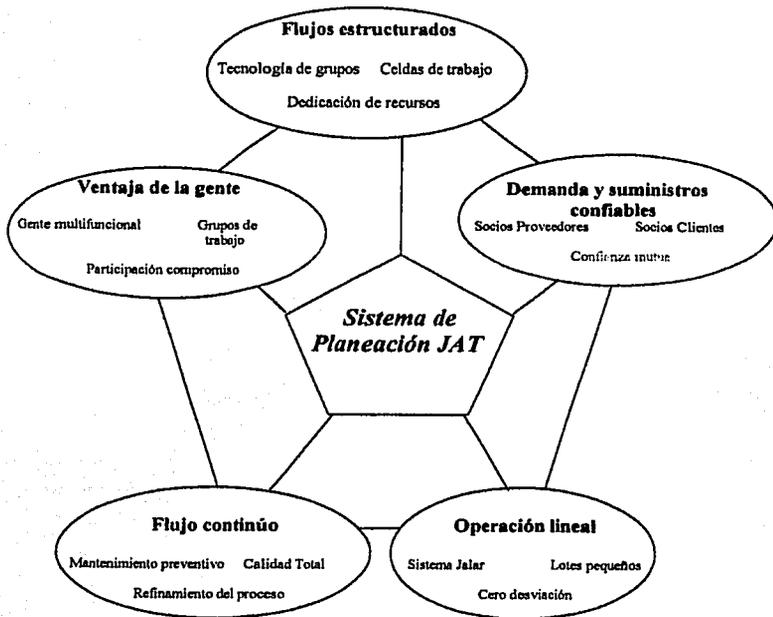


FIGURA 3 : Sistema de planeación JAT <sup>7</sup>

<sup>7</sup> GUTIÉRREZ, Garza Gustavo "Justo a tiempo y calidad total" ED. Ediciones Castillo México 2000 p 33

## ***Carga Fabril Uniforme***

La filosofía JAT dice que se necesita de equilibrio para que haya flujo y que por tanto el equilibrio es de importancia primordial incluso para el factor rapidez. El concepto de carga fabril incluye dos ideas primordiales: "tiempo de ciclo" que se refiere al ritmo de producción y la otra idea es referente a la "carga nivelada" que se refiere a la frecuencia de la producción.

### ***Introduce dos ideas:***

#### ***a) Tiempo de ciclo:***

Una medida del índice de la demanda, el principio de tiempo de ciclo dice que el ritmo de producción debe ser igual que el índice de la demanda.

Por lo tanto no significa lo mismo en el JAT, el tiempo de ciclo que lo que significaría para un ingeniero industrial: el tiempo necesario para que una máquina cumpla con su trabajo. El tiempo de ciclo en el JAT es una medida del índice de la demanda, que muchas veces se mide por el índice de las ventas. El principio del tiempo del ciclo dice que el ritmo de producción debe ser igual al índice de la demanda.

El concepto de tiempo de ciclo dice que la producción debe ser igual a la capacidad de producir, sino que debe adaptarse a lo que se necesita.

#### ***b) Carga nivelada:***

Significa hacer funcionar las máquinas con la rapidez adecuada, tiene que ver con la producción de un artículo a la frecuencia correcta, a la que el cliente pida al nivelar la carga, el artículo se produce en la forma más fácil y predecible.

La meta es producir lotes cada vez más pequeños, por lo cual se hace necesario cambiar las maquinas con mayor frecuencia sin incurrir en costos adicionales por concepto de alistamiento o perdida de capacidad en los equipos.

Las manera mas practica de de pasar de fabricar cada mes la cantidad necesaria para un mes a fabricar cada día la cantidad necesaria para un día consiste en aprender a reducir el tiempo de cada alistamiento de cada maquina, y luego reinvertir el tiempo ahorrado en alistamientos más frecuentes.

Al duplicarse estos cambios, el tamaño de los lotes se puede reducir a la mitad. En vez de fabricar la cantidad necesaria de cada modelo para un mes, la línea puede producir la cantidad necesaria para dos semanas. Si ahora se reduce nuevamente el tiempo de alistamiento a la mitad, entonces se podrá cuadruplicar la frecuencia de cambios en la línea y reducir nuevamente a la mitad el tamaño del lote. Aquella maquina seguirá produciendo durante las mismas horas al mes, pero en el tiempo que dedicaba a fabricar la cantidad de un artículo que consume un mes, ahora fabricaría las cantidades de cuatro artículos que se consumen en una semana.

El mejoramiento continuo significa que no es necesario hacer cambios radicales de una vez. No importa que la fabrica demore un año en pasar poco a poco de producir cada mes la cantidad necesaria para un mes a cada fabricar cada día la cantidad necesaria para un día.

Para adaptar la producción a la demanda variable, se denomina nivelado de la producción. Mediante el nivelado de la producción, una línea no fabricara un único tipo de producto en grandes series; sino que producirá muchas variedades diaras como respuesta a la demanda cambiante de los consumidores, lo cual trae como consecuencia una actualización constante de de la producción y la reducción de las existencias.

La figura 4 analiza las dos fases del nivelado de la producción. La primera fase expresa la adaptación a los cambios de la demanda durante el año (adaptación mensual), en la segunda fase, la adaptación de a los cambios diarios de la demanda durante el mes (adaptación diaria). La adaptación diaria se conseguirá por medio d la planificación mensual de la producción, la elaboración de un programa maestro de producción que indica el nivel diario de producción en cada proceso de la fábrica. Este programa maestro se basa en un pronóstico de la demanda mensual.

La fase siguiente la adaptación diaria, se hace mediante la realización de las entregas diarias de la producción.

Esta es la misión del sistema Kanban de nivelado de la producción, que la realización de la producción diaria se efectuó mediante un sistema de arrastre: el Kanban y una secuencia del programa de montaje.

La Toyota Motor Corp. Posee un plan anual de la producción que indica el numero de coches a fabricar y vender en el corriente año, así como un plan mensual instrumentado en dos etapas, en la primera de ellas se estiman los tipos y el numero de coches con dos meses de antelación, y después se determina un plan detallado con un mes de anticipación. Tanto la información estimada como la determinada se comunican a las empresas subcontratistas. A partir del programa mensual se establece el programa diario de producción. En el sistema Toyota, este programa diario es de particular importancia, por que incorpora el concepto de nivelado de la producción.

El nivelado de la producción debe extenderse a dos áreas: la media diaria de un producto y a la cantidad media de cada producto en el total.

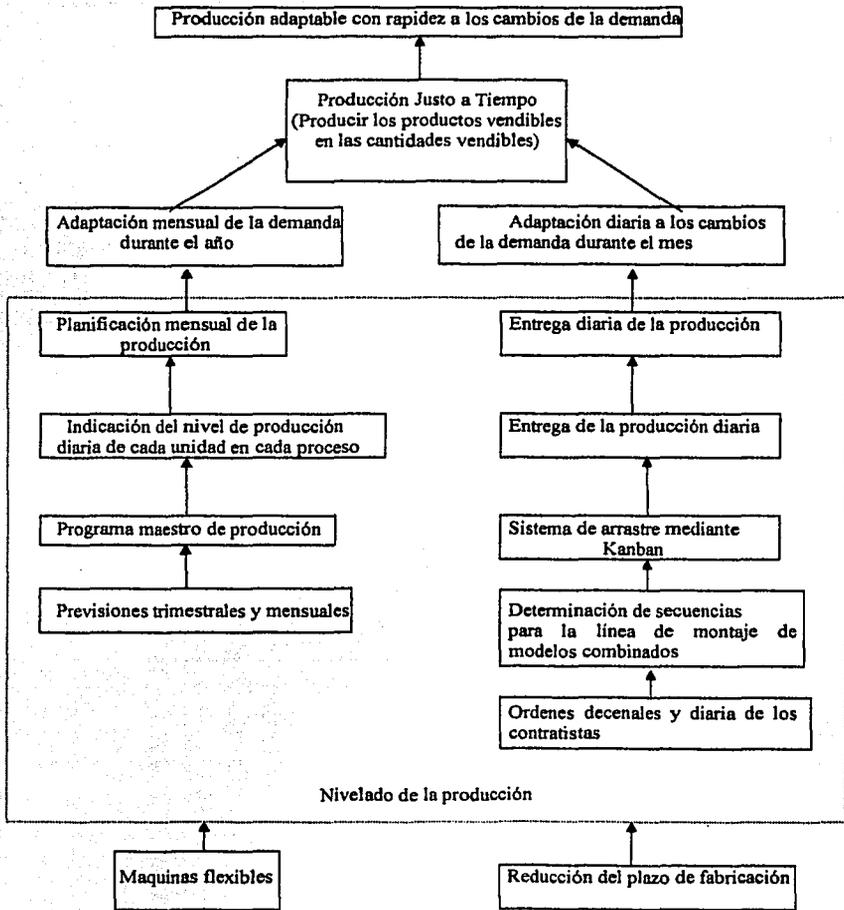


Figura 4: Esquema global del nivelado de la producción de Toyota<sup>8</sup>

<sup>8</sup> MONDEN, Yushiro, "El sistema de producción en Toyota" Ed. Macchi México 1994 p64

## ***Tiempo Mínimo de Preparación (Alistamiento)***

Un requisito básico de la producción JAT es agilizar considerablemente el alistamiento de las máquinas. Es la manera práctica de pasar de fabricar cada vez la cantidad necesaria para un mes a fabricar cada día la cantidad necesaria para un día. Esto prepara el camino para los demás elementos del JAT, desde la nivelación de la carga hasta las operaciones coincidentes, los sistemas de halar e incluso la calidad en la fuente.

Consiste en aprender a reducir el tiempo de cada alistamiento de máquinas y luego reinvertir el tiempo ahorrado en alistamientos más frecuentes a fin de poder reducir el tamaño de los lotes; los lotes pequeños ayudan a sentar las bases para la aplicación del JAT.

El alistamiento acerca a la fábrica a la meta de producir el artículo de acuerdo con la frecuencia de la demanda y segundo logrando una producción tan pareja y reproducible como sea posible, a fin de alcanzar el equilibrio, la sincronización y el flujo que se necesitan para eliminar las actividades de desperdicio.

El nivel de utilización de la máquina sobre su capacidad total se incrementara al reducirse el tiempo de preparación. Ha de advertirse, sin embargo, que es preferible un nivel bajo de utilización de la maquinaria, frente a una producción excesiva que originaria una situación de costes peor que una tasa baja de utilización. La minimización de las existencias, la producción orientada a los pedidos y la rápida adaptación a las modificaciones de al demanda constituyen las ventajas principales de la preparación en un solo digito.

La preparación en un solo digito no debe considerarse como una técnica, sino como un concepto que requiere un cambio de actitud de toda la gente de la fabrica. El logro de mejoras en los tiempos de preparación y el consiguiente aumento de la moral hacen posible que los trabajadores acepten retos similares en otras áreas de la fabrica.

## ***Las reglas básicas para agilizar el alistamiento***

### ***¿Qué se está haciendo?***

La definición de agilización del alistamiento incluye cuatro partes. La primera tiene como objetivo simplificar los alistamientos no evitarlos, además de simplificar el acto físico de alistar las maquinas. La segunda parte se concentra en medir el tiempo de los alistamientos centralizándose en el tiempo muerto de la maquina y luego en los costos. La tercera, la definición del tiempo de alistamiento, que es el tiempo que se requiere para pasar de un producto de calidad a otro producto de calidad.

Todo lo anterior tomando como referencia para la medición del tiempo de alistamiento, desde que se produce y sale de la maquina la ultima pieza al 100% de su calidad hasta que se obtiene la primera pieza después del alistamiento con una calidad al 100%. En pocas palabras es el tiempo que se requiere para pasar de un producto de calidad a otro producto de calidad.

Cuarta, el objetivo debe ser una reducción mínima del 75% sin costos o con costos bajos. Esto podría hacerse aplicando el concepto de tomar como objetivo el reducir un 50%, y una vez logrado, reducir sobre este otro 50%, logrando con esto un 75% total.

### ***¿Por qué se está haciendo?***

Consiste en comprender la importancia de la reducción del tiempo de alistamiento, para reinvertir el tiempo ahorrado en alistamientos más frecuentes con la finalidad de producir lotes cada vez más pequeños.

Estos lotes de tamaño reducido a su vez ayudan asentar las bases para la aplicación del JAT, primero acercando la fábrica a la meta de producir el artículo de acuerdo con la frecuencia de la demanda. Logrando una producción tan pareja y reproducible que como

sea posible a fin de alcanzar el equilibrio, la sincronización y el flujo que se necesitan para eliminar las actividades de desperdicio.

### ***¿Quién lo esta haciendo?***

Una análisis de los elementos que consumen el tiempo de alistamiento muestra que la mayor parte del tiempo usado no se relaciona con la maquina ni con el método de montaje de los accesorios. Se relaciona con la organización y la programación, por la falta de coordinaron del empleado encargado del alistamiento. La agilización del alistamiento no es un proyecto de ingeniería, es un proyecto en el cual participan los empleados trabajando en equipo.

Por estas razones, el camino de la ingeniería sola no funciona. Pero mucho mas importante son las razones por las cuales si funciona el camino de la participación de empleos y el trabajo en equipo.

La primera razón es que se aprovecha a los verdaderos expertos: el personal de alistamiento o los operarios, que son quienes conocen mejor el proceso y sus maquinas.

La segunda es que entre dicho personal se genera la sensación de que el proceso de agilización es algo propio.

La tercera es que al participas mas personas se cuentan con más recursos que cuando solo en manos de los ingenieros.

Una vez lograda la reducción del tiempo de alistamiento es necesario desarrollar un programa de Mantenimiento Preventivo Total (MPT), con lo cual se logra tener los siguientes beneficios:

1. Reducir la variabilidad del equipo
2. Incrementar el tiempo disponible del mismo
3. Aumentar su vida útil
4. Prevenir reparaciones costosas
5. Evitar paros no programados

Para desarrollar un programa de mantenimiento lo más efectivo posible se debe tener en consideración los siguientes principios:

1. Mantenimiento bajo programa, no cuando se requiera
2. El propio operador es responsable de dar mantenimiento sencillo a su máquina
3. Contemplar el mantenimiento preventivo dentro de la planeación de la capacidad
4. Uso de indicadores desgaste.
5. Integración con el programa de aseguramiento de calidad

### ***Operaciones Coincidentes (Celdas de trabajo)***

Se emplea en relación al ordenamiento físico, la disposición y la localización de las máquinas en una instalación fabril. En la producción JAT, es necesario que la fábrica se organice no por funciones sino por productos. Las máquinas se deben dedicar total o parcialmente a una familia de productos y se deben disponer en el orden en que van a cumplirse las operaciones para esa familia de productos.

Si el producto va fluyendo cada vez de una máquina a otra no por lotes, sino por artículos cada vez es lo que da lugar a las operaciones coincidentes, es decir se asegura el flujo en que la operación #2 comienza tan pronto sale la pieza de la operación #1, en realidad el lote se traduce en una pieza.

### ***Adaptación a la demanda mediante la flexibilidad***

El grado de la flexibilidad en el número de trabajadores de una sección para adaptarse a las modificaciones de la demanda se denomina *Shojinka*. Lo cual tiene un sentido especial, cuando el número de trabajadores debe reducirse por la disminución de la demanda. Lo cual proporciona la capacidad para operar a distintos ritmos de producción y con cuadrillas de diferentes tamaños.

Y para ello aparecen, como requisitos previos, los tres factores siguientes:

1. Diseño apropiado de la distribución en planta de las máquinas.
2. Personal versátil, y bien entrenado, es decir personal polivalente.
3. Evaluación continua y revisión periódica de la ruta estándar de operaciones.

### ***Ordenamiento en U***

La magia del ordenamiento en U no radica en la forma de U, sino en la forma en que se colocan los operarios físicamente juntos; lado a lado; espalda contra espalda.

Todo el trabajo que ha de cumplirse en esta línea o celda se encuentra disponible en un área central delimitada, de manera que el número de operarios es flexible.

En una línea en U el operario no está limitado a la operación anterior o a la siguiente su movilidad de 360° le permite asumir la totalidad o una parte de cualquier tarea que esté a su alcance dentro del círculo completo.

Para lo anterior es necesario cumplir con las siguientes condiciones:

- Tiempos de montaje o preparación bajos
- Agrupación por familias de productos
- Volumen suficiente

- o Entrenamiento multifuncional a operadores
- o Habilidad en solución rápida de problemas en línea

Todo esto nos lleva a desarrollar dentro del departamento de producción pequeños departamentos gemelos en los cuales es más sencillo el identificar las problemáticas y por lo tanto más rápida su solución, facilitando los esfuerzos de mejoramiento.

### ***Sistema halar u Operaciones Eslabonadas***

Un sistema de halar es una manera de conducir el proceso de producción de tal manera que cada proceso, va remolcando el producto necesario de la operación o proceso anterior solo en la medida que lo necesite. Esto es de alguna manera contrario a la forma tradicional de producir en donde en primer proceso empuja las piezas hacia el siguiente proceso creando en ocasiones sobre producción y cuellos de botella.

Toyota le dio el nombre de Kanban, que en ocasiones se le ha tomado como sinónimo de JAT. Aunque solo es una tarjeta de apoyo a la filosofía JAT, ya que Kanban es una palabra japonesa que significa tarjeta.

Este sistema de halar fue tomado de los supermercados estadounidenses donde se compran pequeñas cantidades de producto las cuales se colocan en los estantes donde el cliente toma los que necesita, y por su parte el encargado del departamento pasa periódicamente a observar que productos son los que faltan y llena los espacios vacíos. Por que las compras de este tipo de tiendas también se desarrolla según la cantidad exacta o más aproximada al desplazamiento del producto.

Los japoneses tomaron este concepto y los convirtieron en algo que pudiera utilizar para controlar las operaciones en la fábrica. Crearon dos tipos de señales. La primera es una autorización al departamento de ensamble para solicitar su material al departamento o almacén correspondiente, suponiendo que en este caso el cliente es el departamento de

ensamble el cual toma de su departamento de subensamble materia primas o componentes lo necesario para producir, por no más de una hora y cada una de estas piezas o componentes tienen no más de una décima parte de la cantidad necesaria para un día y en caso de que fuese mayor es necesaria una autorización de la gerencia.

El segundo tipo de señal es una tarjeta Kanban: una autorización de producción. Al retirarse un elemento de producción de su estante esta tarjeta retrocede hacia el proceso anterior de tal forma que es la autorización para producir otro producto, para lo cual tiene un tiempo determinado.

En otras palabras este proceso puede ser como lo siguiente: ensamble va a su supermercado, (almacén, estante) toma un recipiente pequeño con lo necesario para continuar con su operación y a su vez el genera una autorización de producción o compra, al departamento anterior, lo que se puede comparar con el dinero necesario para que esté vaya a su proveedor y pueda comprar lo necesario para producir y así sucesivamente. Por lo cual se encadenan o eslabonan todas operaciones ya que sin el avance de una es imposible que avance la anterior.

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.

Las señales Kanban son de diversos tamaños y formas. La señal tradicional es una tarjeta que contendría esta información: número de pieza, tipo o tamaño de recipiente, número de piezas que debe haber en el recipiente, localización y cuantas tarjetas de ese tipo

hay en el sistema. Aunque sean diseñado nuevas formas que sustituyen a estas tarjetas y como ejemplo se encuentran las siguientes compañías:

Hewlett-Packard, la cual coloco cuadros con cinta amarilla los cuales al momento de quedar vacíos es la señal de que debe de llenarse para reponer ese artículo  
Cummins Engine utiliza bolitas de ping-pong de colores  
General motor utiliza la comunicación entre computadoras

### ***Las Compras Justo a Tiempo***

Así como los clientes y los empleados son componentes clave del sistema Justo a Tiempo, los proveedores también son importantes para el proceso. Si una firma comparte sus necesidades de uso proyectadas con sus proveedores, obtiene un cuadro a largo plazo de las demandas que se harán a los sistemas de producción y distribución. Algunos proveedores están enlazados en línea con un cliente para compartir la programación de la producción y los datos sobre las necesidades de insumos. Esto les permite desarrollar sistemas de nivel de producción. La confianza en el compromiso de entrega del proveedor o del vendedor permite reducciones en los inventarios reguladores. Mantener existencias a un nivel Justo a Tiempo requiere de entregas frecuentes durante el día. Algunos proveedores incluso entregan en un sitio a lo largo de la línea de producción y no en el puerto de entrada. Cuando los vendedores adoptan prácticas de calidad, pueden pasarse por alto las inspecciones de recibo a la llegada de sus productos.

Un resultado mucho mejor es que los proveedores comprendan su propio proceso y que lo controlen de tal manera que hagan las cosas bien la primera vez y reemplacen la inspección con vigilancia.

## ***Eliminación del Desperdicio en el Proceso de Compras***

En el entendido de que el objetivo fundamental en la implementación del JAT es la eliminación del desperdicio, así en el proceso de compras se dan una serie de pasos que no agregan valor al producto y por tanto la filosofía JAT procede a eliminar los siguientes tipos de desperdicios:

- Orden de compra
- Una enmienda a la orden de compra
- Las remisiones y los informes de recibos y las facturas
- Sacar algo de un camión y colocarlo en un mueble central de recepción
- Traslado a una zona de espera
- La inspección
- Colocación en un depósito
- Los recuentos
- Sacar artículos de un recipiente grande y colocarlo en uno más pequeño
- Traslado al punto donde se va a utilizar
- Los costos de transporte

## ***Relaciones con los Proveedores JAT***

Para poner en marcha las compras JAT, hay que comenzar por forjar una nueva serie de relaciones, que sería muy diferente a las relaciones tradicionales entre compradores y vendedores, esta relación debe ser bilateral en el entendido de que proveedores y compradores están pensando más o menos lo mismo.

### ***Los elementos de esta relación son:***

- *Largo Plazo o Duradera*  
Porque se necesita mucho tiempo para resolver los problemas.

- ***Mutuo Beneficio***  
Porque es la única manera de que sean duraderas.
- ***Menos Proveedores***  
Porque ninguna empresa dispone de recursos para hacer tal cosa con muchos proveedores.
- ***Mejores Proveedores***  
Porque todo el proceso se basa en la calidad

Las compras JAT deben involucrarse en un momento oportuno y específico. Lo primero es la calidad en las compras con lo cual el proveedor debe de estar comprometido a entregar el 100% de calidad y de esa forma se eliminar de manera gradual la inspección de materiales que llegan a la compañía.

### ***Beneficios de las Compras Justo a Tiempo***

#### ***Proveedor***

- Mayor participación de mercado
- Orientación al cliente
- Pronóstico acertado de la demanda
- Inversión en productividad
- Tecnología de calidad
- Reducción del ciclo de tiempo
- Comunicación sin errores
- Proceso de calidad
- Productividad
- Participación utilidades

## *Clientes*

- Coordinación administrativa
- Orientación al proveedor
- Fuente de suministro asegurada
- Reducción sin errores
- Tecnología de calidad
- Proceso de calidad
- Productividad

## ***Calidad en la Fuente***

Significa hacer las cosas bien desde el principio y, cuando algo sale mal detener el proceso o la línea de ensamble de inmediato. Los trabajadores de la fábrica se convierten en sus propios inspectores, responsables personalmente de la calidad de sus productos. Los trabajadores se concentran en una parte del trabajo a la vez para poder detectar problemas de calidad.

Este elemento esta compuesto de tres pasos importantes a seguir:

1. Definir los requisitos
2. Controlar el proceso
3. 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.***

Este control encierra dos elementos. El primero es la participación del operario, ya que este es la clave para la calidad. El segundo elemento es la solución de problemas, la cual 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 retroinformación 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 preventivas, o sea, 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.

## ***CAPITULO II***

### ***“Relaciones del JAT y otras teorías”***

#### ***Relación entre el JAT y Planeación de Requerimientos de Materiales (PRM)***

Las técnicas de planeación de requerimientos de materiales (PRM) y el JAT, contribuyen a una estrategia de producción coherente, son compatibles por que pueden unificarse para lograr objetivos mayores que cuando se aplican aisladamente.

Desde el punto de vista de la adaptación de la producción a los cambios mensuales de la demanda, tanto el PRM como el sistema Kanban aspiran a realizar la producción Justo a Tiempo. Para la técnica PRM, es muy importante el concepto de plazo de planificación, que puede definirse como un periodo de tiempo específicamente asignado a la fabricación de cierta cantidad de unidades.

La aplicación del sistema Kanban a la producción, requiere que antes de comenzar la fabricación haya circulado un plan global de producción. Este plan denomina en el PRM como programa maestro y resulta de gran importancia, por tratarse de una meta a mantener de modo riguroso. En el sistema Kanban este plan general no es, en sentido estricto, una meta esencial de la producción, sino que sirve únicamente de marco para preparar a la organización de la fábrica en materiales y operarios en cada proceso.

El PRM se ajustaría más si la compañía esta en condiciones criticas en orden de lograr un control como impedir que la situación se deteriore más, al pedirle a los empleados

que efectúen los cambios radicales del JAT. En cambio, si la empresa esta básicamente bajo control pero deseosa de mejorar, es recomendable pensar en implantar primero los fundamentos del JAT. En ese orden el PRM que deberá ponerse en marcha será muchísimo más sencillo y de magnitud reducida.

En la PRM hay seis elementos:

1. Saldo disponible
2. Tamaño de lotes
3. Existencias de seguridad
4. Tiempo de producción
5. Requerimientos brutos (plan de demanda)
6. Recibos programados/pedidos planeados

Por lo cual no solo planea los requerimientos sino también toma en cuenta los tiempos de entrega, para cada pedido de componentes de tal modo que cada pedido llegue "Justo a Tiempo" para que lo utilice el siguiente nivel que al final es el artículo programado en el programa maestro de producción.

El objetivo del PRM es trabajar con el proceso de programación para hacer lo mejor posible mientras que el JAT busca la alteración radical del proceso fabril. Aquí surge la disyuntiva de cual de los dos debe aplicarse primero. Hay quienes sostienen que el JAT debe suplantar a la PRM. Sin embargo no debe de desecharse sino aprovecharse más inteligentemente.

## ***Relación del JAT y Calidad Total***

La calidad total comienza con una decisión estratégica que sólo puede ser tomada por la alta gerencia, la cual, es la decisión de competir como una compañía de categoría mundial. La calidad total se concentra en lograr un desempeño de alta calidad en cada una de las facetas de la empresa.

La estrategia corporativa es la pauta de decisiones que adopta una compañía para determinar, configurar y revelar sus objetivos, metas o propósitos, elaborar políticas y los planes principales para lograr esas metas y definir los negocios en los que la compañía desea participar, así como el tipo de organización económica y humana que pretende ser. El carácter de la aportación económica y de otra índole que intenta ser para beneficio de sus accionistas, empleados, clientes y comunidades.

Aún cuando el proceso de formulación e implementación puede requerir las aportaciones del personal, la decisión final es en esencia una tarea del presidente del consejo administrativo o máximo funcionario ejecutivo.

La forma más fácil de entender el papel tan decisivo que desempeña la calidad en la planificación estratégica consiste en examinar los elementos que constituyen una estrategia:

- ⑩ Misión
- ⑩ Alcance del producto y el mercado
- ⑩ Ventaja competitiva (diferenciación)
- ⑩ Políticas de soporte
- ⑩ Objetivos
- ⑩ Cultura de la organización

## ***MAESTROS DE LA CALIDAD***

### ***Edward W. Deming***

Considera que la calidad debe de incorporar al producto en todas las etapas, a fin de alcanzar un alto nivel de excelencia.

Define la calidad como cero defectos o menos variaciones y se basa en el control estadístico del proceso como la técnica esencial para la resolución de problemas, con el fin de distinguir entre las causas sistemáticas y las causas especiales.

La búsqueda de la calidad se traduce en costos más bajos, mayor productividad y el éxito en el plano competitivo.

Deming hace más énfasis en el orgullo y la satisfacción del trabajador, que en la imposición de metas que sea posible medir. El enfoque general se centra en el mejoramiento del proceso, considerando que la causa de las variaciones en el proceso radica en el sistema, más que en el trabajador.

### ***LOS CATORCE PUNTOS DE CALIDAD DE DEMING***

1. Crear la concordancia entre propósitos por medio de un plan
2. Adoptar la nueva filosofía de la calidad
3. Acabar con la dependencia de la inspección en masa
4. Poner fin a la práctica de elegir proveedores bajo criterio exclusivo del precio
5. Detectar los problemas y trabajar sin cesar
6. Adoptar métodos modernos de capacitación en el trabajo
7. Cambiar de enfoque centrado en las cifras de producción
8. Desechar el temor

9. Derribar las barreras que separan a los departamentos
10. Dejar de exigir más productividad sin proveer los métodos para lograrlo
11. Suprimir las normas de trabajo en las que se prescriben cuatas numéricas
12. Suprimir las barreras que menoscaban el orgullo del trabajador por su propio oficio
13. Instituir sistemas vigorosos de educación y readiestramiento
14. Crear una estructura de alta gerencia que todos los días haga énfasis en los puntos anteriores

### ***Joseph Juran***

Define la calidad como la adecuación para el uso en términos de diseño, conformación, disponibilidad, seguridad y uso práctico.

Se incorpora más desde el punto de vista del cliente.

### ***LOS DIEZ PUNTOS DE LA CALIDAD DE JURAN***

1. Establecer metas de mejoramiento
2. Organizarse para alcanzar esas metas
3. Impartir capacitación
4. Despertar la conciencia en torno a las oportunidades de mejorar
5. Llevar a cabo proyectos para la resolución de problemas
6. Informar los progresos
7. Dar el debido reconocimiento a cada persona
8. Comunicar los resultados
9. Llevar un recuento del proceso
10. Mantener el ímpetu haciendo que el mejoramiento anual sea parte integral de los sistemas y procesos habituales de la compañía

## ***Philip Crosby***

Sus conceptos absolutos sobre la calidad son los siguientes

- La calidad se define como el fiel cumplimiento de los requisitos y no como lo "bueno"
- El sistema adecuado para lograr la calidad se basa en la prevención, no en la evaluación
- La norma de desempeño consiste en reducir a cero los defectos y no sólo en lograr una buena aproximación
- La medición de la calidad es el precio que se paga por las discrepancias en relación con los requisitos; y no un medio de obtener índices útiles.

Hace énfasis en la motivación y la planificación y no presta atención ni al control estadístico del proceso ni a las diversas técnicas de Deming y Juran.

El afirma que la calidad es gratuita porque el modesto costo de la prevención siempre será menor que los costos derivados de la detección, la corrección y el fracaso

### ***CATORCE PUNTOS DE CALIDAD DE CROSBY***

1. Compromiso de la gerencia
2. Equipo para el mejoramiento de la calidad
3. Medición de la calidad
4. Costo de la calidad
5. Conciencia de la calidad
6. Acción correctiva
7. Planificación para lograr la meta de cero defectos
8. Capacitación del supervisor
9. El día de cero defectos
10. Establecimiento de metas

11. Eliminación de las causas de error
12. Reconocimiento
13. Consejos de calidad
14. Hágalo todo otra vez

### ***Kaoru Ishikawa***

Fue el primer autor que intentó destacar las diferencias entre los estilos de administración japonés y occidentales.

Algunos de los principios básicos del pensamiento de Ishikawa en relación a la Calidad Total son:

- o En cualquier industria, controlar la calidad es hacer lo que se tiene que hacer
- o El control de la calidad que no puede mostrar resultados no es control de calidad.
- o El Control de Calidad empieza y termina en la capacitación
- o Es necesario capacitar continuamente a todos
- o El control de la calidad revela lo mejor de cada empleado. Cuando se pone en la práctica la falsedad desaparece
- o Existen muchas diferencias entre las actividades del control de calidad Japonés, Estados Unidos y Europa Occidental, debido en parte a los diversos antecedentes sociales y culturales entre las naciones. Las diferencias principales son:

- ❖ El profesionalismo
- ❖ Japón es una sociedad vertical
- ❖ Los sindicatos
- ❖ Los métodos de trabajo y su relación con el ausentismo
- ❖ El elitismo y la conciencia de clasificación
- ❖ El sistema de pagos
- ❖ La rotación en los puestos de trabajo
- ❖ Las políticas de despido y el sistema de empleo vitalicio

- ❖ La homogeneidad racial
- ❖ Los sistemas de educación
- ❖ Religión

- Los primeros pasos del control de la calidad deben estar orientados a conocer los requerimientos de los consumidores y los factores que los impulsan a comprar.
- Anticipar problemas potenciales y quejas
- Siempre se deben tomar las acciones correctivas apropiadas. El control de calidad no acompañado de acción es simple diversión
- El estado ideal del control de calidad se logra cuando la función de controlar no necesita más de inspección
- Eliminar la causa, no los síntomas. No confundir los objetivos con los medios para lograrlos
- El control de calidad es uno de los mayores objetivos de la compañía. Es una nueva filosofía de administración. Es necesario fijar las metas en los beneficios a largo plazo y poner la calidad primero en todas las decisiones.
- Si no hay liderazgo desde la alta dirección, se debe suspender la implantación de TQC (Total Quality Control, Control total de Calidad)
- El control de calidad no se puede progresar si no existe una política clara. La organización requiere de una responsabilidad y autoridad clasificadas.
- El control de calidad solo puede ser exitoso cuando los trabajadores asumen el compromiso para con el proceso.
- El departamento de mercadotecnia desempeña roles clave en este proceso de control de calidad.

## ***SIMILITUDES***

Todos estos precursores han llegado a la conclusión de que la administración y el sistema son la causa de la mala calidad, no los trabajadores.

Han absorbido y sintetizado en gran parte sus ideas en forma recíproca, pero en términos generales pertenecen a dos escuelas de pensamiento: los que enfocan su atención en los procesos e instrumentos técnicos y los que centran en las dimensiones administrativas.

A pesar de las diferencias entre los autores podemos observar que contemplan varios temas en común:

- ❖ La inspección nunca es la solución para el mejoramiento de la calidad, ni tampoco lo es la actitud policial
- ❖ La participación y el liderazgo de la alta gerencia son esenciales para generar la tan necesaria cultura en la que todos se comprometen a lograr la calidad
- ❖ Un programa para elevar la calidad requiere el esfuerzo y un compromiso a largo plazo de toda la organización, además de la inversión necesaria para la capacitación.
- ❖ La calidad es lo primero y los calendarios de trabajo son secundarios.

Si se analiza el material comentado podemos concluir que la mayor parte de lo tratado sobre control de la calidad se clasifica en los siguientes rubros o categorías.

- Compromiso de alta administración-liderazgo
- Equipos de mejoramiento de calidad
- Medición de la calidad
- Corrección de problemas
- Comité de calidad
- Educación y capacitación
- Metas de mejoramiento Prevención de defectos
- Recompensas y reconocimiento

- Procedimientos del programa de calidad
- Crecimiento con rentabilidad económica
- Necesidades del consumidor
- Planeación estratégica
- Cultura de calidad
- Enfoque total de sistemas
- Información/comunicación
- Políticas de calidad
- Constancia y planeación para la competitividad
- Métodos de supervisión
- Interacción entre departamentos
- Planeación de procesos
- Control de proveedores
- Auditorías al sistema de calidad
- Diseño del producto
- Misión y Visión
- Control del proceso

## ***DIRECCIÓN Y CALIDAD***

La idea de que la calidad es esencial en todas las funciones de la empresa y no sólo en la manufactura, es fundamental para el concepto de la Administración de la Calidad Total. Esto se justifica por los criterios sinérgicos de la organización, es decir, por la necesidad de ofrecer una producción de calidad a los clientes internos y externos y de instaurar en toda la organización una cultura y un sistema de valores basados en la calidad. La relación entre calidad, rentabilidad y participación en el mercado se ha estudiado y se ha llegado a las siguientes conclusiones inequívocas:

- Ⓜ Un factor rige la participación en el mercado por encima de todos los demás: la calidad. Además, cuando se cuenta tanto con una calidad superior como con una fuerte participación en el mercado, la rentabilidad está prácticamente garantizada

- Ⓜ La participación de la Dirección es fundamental ya que de esta depende que todo marche correctamente y de que los objetivos y metas se logren
  
- Ⓜ No hay la menor duda de que la calidad relativa percibida y la rentabilidad tienen íntima relación entre sí. Ya sea que las ganancias se midan en términos de rendimiento sobre ventas o rendimiento sobre la inversión, las empresas que ostentan una oferta superior de producto o servicio superan con claridad a las que ofrecen una calidad inferior

### ***Capacitación para la implantación de la Calidad Total***

Aún cuando el tipo de capacitación que se imparta dependerá de las necesidades de cada compañía y se podrá incluir o no en las áreas técnicas, el rubro que debe estar presente en los programas de capacitación de toda organización es el de la resolución de problemas. Este rubro se debe institucionalizar e interiorizar en muchas firmas, tal vez en la mayor parte de ellas. Éste debería ser un requisito previo para la delegación de poder en forma generalizada.

De ordinario la capacitación se refiere a alguna de estas tres categorías:

1. El refuerzo del mensaje de calidad y enseñanza correctiva de habilidades básicas
2. Requisitos de habilidad para el trabajo
3. Conocimiento de los principios de la Administración de la calidad total

Es esta última se cubren de ordinario las técnicas de resolución de problemas, el análisis de los mismos, el control estadístico de procesos y la medición de la calidad, todo lo cual sobrepasa las habilidades típicas de un empleo.

Quando se usan grupos o equipos, se incluye también la capacitación en la toma de decisiones y los procesos en grupo. Las compañías suelen abordar los siguientes temas en sus programas de capacitación en el tema de la calidad:

- ❖ **Conciencia de la calidad**
- ❖ **Medición de la calidad (medidas de desempeño y fijación de parámetros para el costo de la calidad y el análisis de datos).**
- ❖ **Administración del proceso y prevención de defectos**
- ❖ **Formación de equipos y capacitación del círculo de calidad**
- ❖ **Enfoque centrado en los clientes y en los mercados**
- ❖ **Estadística y métodos estadísticos**

La capacitación administrativa puede adoptar la forma del tercer tema. Además los programas se destinan con frecuencia a sensibilizar a los individuos acerca de la importancia estratégica de la calidad, el costo de que ésta no sea satisfactoria y el papel que ellos desempeñan en la calidad de los productos y servicios

## *Caso practico*

### *Packing Systems de México*

Esta es una compañía maquiladora, sus dueños son el Lic. Adrián Pérez Sánchez y el Ing. Eduardo Pérez Sánchez, los cuales comenzaron esta empresa en el año de 1990, dedicada al desarrollo de empaques para diferentes productos dentro de sus principales clientes actuales se encuentran Gillette y Varta.

Se comenzó el desarrollo de la filosofía JAT convenciendo a los dueños y directores de la compañía de los beneficios que traería a esta su implantación, todo esto mediante la presentación formal de la filosofía JAT, haciendo entrega de un resumen de esta filosofía y resolviendo dudas en cuanto a esta. Haciendo hincapié en que el primer beneficio visible que recibirían sería el no tener inventarios de material en proceso detenido por largos periodos, reducción del área de almacenaje así como el número de maquinaria detenida, siendo posible que con una sola maquinaria pudieran cumplir con sus pedidos.

Después de realizar un análisis de la compañía y sus procesos se pudo observar que el proceso de producción tenía ciertos procesos improductivos, grandes distancias por recorrer de los materiales para pasar de un proceso a otro, largos periodos de espera.

La situación de la compañía antes del desarrollo de la filosofía Justo a Tiempo dentro del desarrollo de sus procesos era de la siguiente manera:

Se tenía una división entre cada uno de los departamentos que son termo formado y sellado los cuales estaban divididos por un muro, de tal forma que para pasar el producto de un proceso a otro tenía que trasladarse un distancia considerable.

Por lo cual tomando como ejemplo el proceso de producción para el cliente Varta en su estuche para lámpara, el proceso de producción tenía que cumplir con las siguientes actividades:

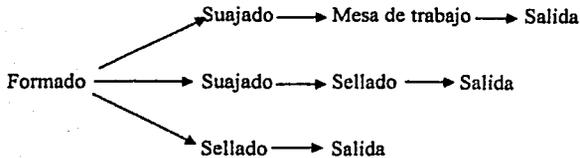
1. Formado de base
2. Suajado
3. Formado de tapa
4. Suajado
5. Espera llegada de materiales
6. Traslado de base y tapa a el área de sellado
7. Preparación de la maquina de sellado
8. Verificar que base e insumos estén en buenas condiciones
9. Colocación de insumos dentro de la base
10. Espera a pruebas de la maquinaria
11. Alimentación de maquina de sellado con la base e insumos colocados
12. Alimentación de tapa
13. Proceso de sellado
14. Retiro de sobrantes y rebabeado
15. Preempacado
16. Estiba
17. Espera
18. Traslado a troqueladora
19. Desestiba
20. Desempacado
21. Troquelado
22. Reempacado
23. Sellado de cajas
24. Estiba

Dentro de este proceso se puede observar que únicamente 14 de los 24 pasos agregan valor al producto lo cual representa que el 42% aproximadamente es desperdicio de tiempos. Cuando se cuestiono a los encargados de cada área del por que de este proceso tan largo se nos comentó que era por que el área de sellado trabaja mas apresuradamente que el área de formado por lo cual para evitar que se estuvieran apresurando al área de

formado se determino que era mas conveniente que se terminara completamente el proceso en el área de formado y luego pasara al área de sellado.

Por lo cual se tenía la siguiente distribución de su maquinaria dentro de la planta antes de llevar a cabo las modificaciones como se observa en la *figura 5*

Para la presentación de la recomendación para la modificación se hizo tomado en cuenta que el proceso de producción solo tiene las siguientes rutas para su proceso



Por lo cual se recomendó comenzar por la creación de celdas de trabajo en una sola área de la planta de tal forma que las distancias de recorrido fueran lo menos posibles quedando la distribución de la planta como se observa en la *figura 6*

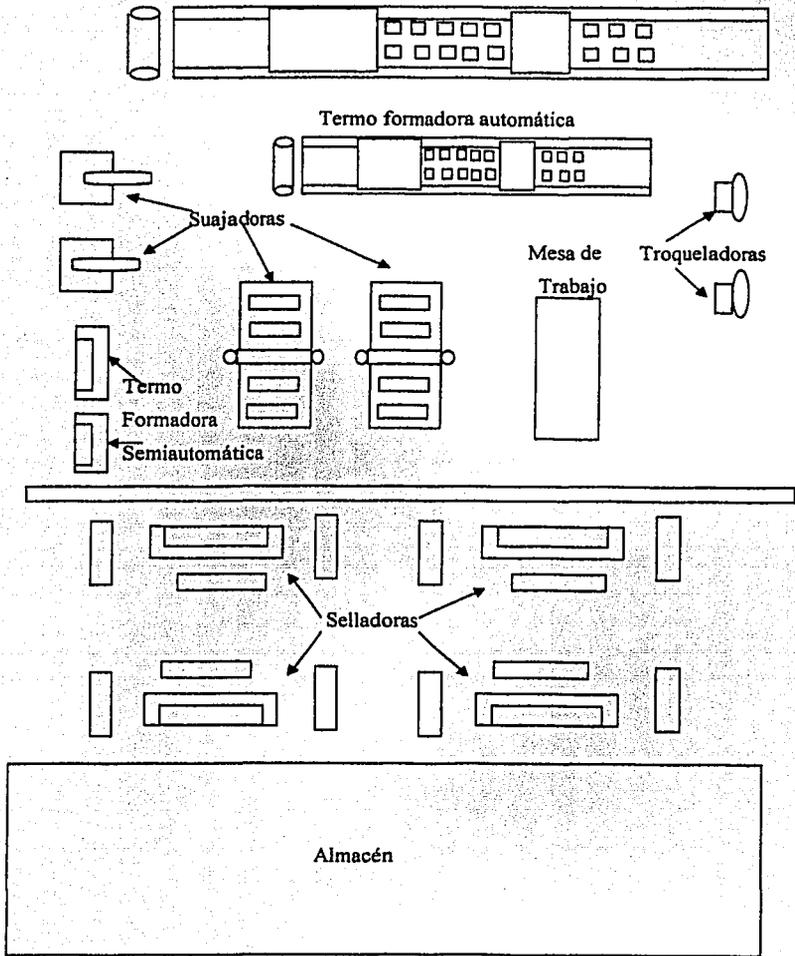


Figura 5

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

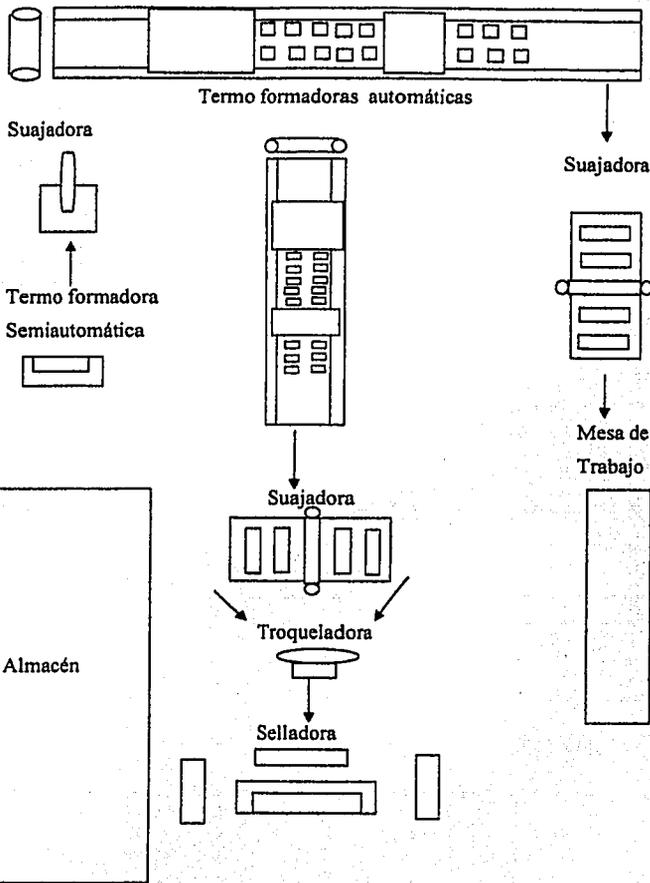


Figura 6

Con lo cual el proceso de producción quedo de la siguiente forma:

1. Formado de base
2. Suajado
3. Llegada de los materiales
4. Preparación de maquinaria (formado y sellado)
5. Verificación de base e insumos para el área de sellado
6. Colocación de insumos dentro de la base
7. Formado tapa
8. Suajado
9. Alimentación por parte del área de formado de la tapa
10. Sellado
11. Retiro de sobrantes y rebabeado
12. Troquelado
13. Empacado
14. Estiba

Con esta modificación se redujo en un 45% aproximadamente el número de pasos para la producción de un mismo producto. Cabe destacar que la preparación del área de formado es más ágil que la de sellado por lo cual comienza producir mucho más pronto el área de formado que el área de sellado y se está forma se crea una carga fabril uniforme sin que un área apresure a la otra.

En cuestión tiempo también se logro una reducción ya que para producir un lote 1000 piezas se requería de cerca de 1.5 turnos productivos (12 horas), y con este nuevo proceso se logro que fuera en tan solo 7 horas equivalente a menos de un turno productivo.

Con lo que es el desarrollo de la calidad en la fuente no fue necesario hacer modificaciones ya que los operarios están habituados a verificar tanto los materiales que reciben como los materiales que ellos producen por lo cual se observa que esta empresa ya esta trabajando con calidad total, además de que no contaban con un área específica para la revisión de la calidad de los productos producidos.

El área de compras siguió operando de manera normal ya que la mayoría de los insumos y materiales requeridos para la producción son suministrados por los mismos clientes, y únicamente compra el material necesario para el área de formado que el PET, Vinil y PVC en sus diferentes calibres (10, 12, 15, 20 y 25 micras) en sus diferentes anchos (52 y 56 centímetros) y en muy especiales ocasiones el corrugado y las cajas para el empackado de los productos.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

## ***CONCLUSIONES***

Con la información recabada y analizada se pudo observar que el implantar la filosofía justo a tiempo brinda una mejora considerable y con los resultados obtenidos se puede continuar mejorando sin ser necesaria una inversión proveniente directamente de los dueños o socios ya que los mismos beneficios obtenidos de la aplicación de esta filosofía genera ahorros y en caso de ser necesario el invertir en la compra de mejor maquinaria o pago del mantenimiento total preventivo.

El sistema Justo a Tiempo representa una poderosa herramienta para reducir el inventario, mejorar la producción y las operaciones de servicio. La implementación de los principios Justo a Tiempo están orientados a la optimización de la de producción; sin embargo, en vista de los requerimientos que exige su aplicación, podemos señalar múltiples factores que restringen dicha implementación, sobre todo en nuestro medio.

Después de realizada la investigación documental y desarrollado el caso practico se puede determinar que el uso y aplicación de la filosofía Justo a Tiempo mejora de manera notable los procesos desarrollados por la empresa con lo cual se comprueba que nuestra HIPÓTESIS fue Verdadera:

El implantar la filosofía justo a tiempo dentro de los procesos desarrollados por una mediana empresa *SI* brindan un mejoramiento considerable

Además de que se logro cumplir con el objetivo principal que se tenia al comienzo de esta investigación ya que pudo ser posible el conocer de manera mas detallada cada uno de los elementos que integran la filosofía justo a tiempo, y en general los beneficios que trae a la empresa la implantación de está.

## ***BIBLIOGRAFÍA***

AUDIRAC, Camarena; Carlos Augusto; et. al. "ABC del desarrollo organizacional", Ed. Trillas México 2001

BAENA, Guillermina Paz "Tesis en 30 días", Ed. editores mexicanos unidos México 2000

CHASE, Richard B. et. al. "Administración de producción y operaciones", Ed. Mc Graw Hill México 2000

DEAR, Anthony "Hacia el justo a tiempo", Ed Ventura México 1995

GUTIÉRREZ, Garza Gustavo, "Justo a tiempo y calidad total", Ed. Castillo México 2001

HAY, Edward J. "Justo a tiempo", Ed. Norma ediciones México 1998

HERNÁNDEZ, Arnaldo, "Manufactura justo a tiempo", Ed. CECSA, México 1999

HERNÁNDEZ, Sampieri, Roberto, et al. "Metodología de la investigación" Ed. Mc Graw Hill México 1999

MONDEN, Yushiro, "El sistema de producción en Toyota" Ed. Macchi México 1994

O'NEAL, Charles et. al. "Marketing justo a tiempo" Ed. Norma, México 1998

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**