

66
21



Universidad Nacional Autónoma de México

**Facultad de Estudios Superiores
CUAUTITLAN**

**“Productividad, Administración y
Tendencias de Calidad”**

T E S I S
Que para obtener el Título de
Ingeniero Mecánico Electricista
P r e s e n t a
ADOLFO GARCIA GOMEZ

Asesor: Ing. Juan Rafael Garibay Bermúdez

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1997



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.



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



ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
 DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
 P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
 Jefe del Departamento de Exámenes
 Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el trabajo de Tesis : "Productividad, administración y tendencias de calidad".

que presenta el pasante: Adolfo García Gómez
 con número de cuenta: 8962163-7 para obtener el TITULO de:
Ingeniero Mecánico Electricista .

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

A T E N T A M E N T E .
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
 Cuautitlan Izcalli, Edo. de Méx.. a 4 de Octubre de 199 6

PRESIDENTE	<u>Ing. Juan Rafael Caribay Berjúdez</u>
VOCAL	<u>Ing. Juan de la Cruz Hernández Zamudio</u>
SECRETARIO	<u>Ing. Ma. Frida León Rodríguez</u>
1er. SUPLENTE	<u>Ing. Armando Aguilar Márquez</u>
2do. SUPLENTE	<u>Ing. Emilio Juárez Martínez</u>

AGRADECIMIENTOS:

Ante quien siempre hay que agradecer en forma general por los logros, satisfacciones y todo lo que nos rodea es a Dios, quien siempre en ha protegido y ayudado, y a quien nuevamente le agradezco por permitirme realizar este trabajo.

Se agradece en forma muy especial a mis padres por su apoyo incondicional y constante que en han prestado durante toda mi vida y en todos los aspectos, de verdad, gracias por la educación que me han brindado y todo lo que han compartido conmigo.

También se agradece el apoyo y amistad que comparto con mis hermanos mediante los cuales hemos podido formar un gran grupo y en general a toda mi familia.

Le agradezco a mi asesor, todo el apoyo, la gran confianza, las enormes facilidades y consideración que me brindó para la realización de esta tesis.

Se agradece a la UNAM y a la FES-Cuautitlan poner a disposición mía y de otros como yo, toda su impresionante infraestructura, equipos y servicios, para permitirme usar sus recursos y a través del tiempo, adquirir el conocimiento, criterio y habilidades necesarias para la carrera y buscar la excelencia profesional. Y agradecer por supuesto todos los maravillosos acontecimientos que se vivieron en la FES-C UNAM impregnados de alegrías y sufrimientos, pero que siempre se recordaran con beneplácito.

A mis profesores, quienes me han otorgado sus conocimientos y experiencia y algunos de ellos también su amistad y apoyo. A mis compañeros y amigos de la FES-C por su amistad y apoyo y a todas aquellas personas internas y externas a la FES-C que me ayudaron y que no menciono, pero que siempre se les guardara un aprecio y agradecimiento muy grande.

Finalmente un especial agradecimiento a la UAM por el apoyo recibido y la actitud compartida de sus instalaciones y personal.

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	5
CAPITULO 1 PRINCIPIOS	8
1.1 DEFINICIÓN DE PRODUCTO	8
1.2 NECESIDADES DEL DESARROLLO DEL PRODUCTO.	10
1.3 DESARROLLO DEL PRODUCTO.	13
CAPITULO 2 INGENIERÍA CONCURRENTE	16
2.1 CONTROL DE CALIDAD.	17
2.2 MÉTODO EXPERIMENTAL DE TAGUCHI.	24
2.3 DESPLIEGUE DE LAS FUNCIONES DE CALIDAD.	26
2.4 CONTROL TOTAL DE CALIDAD.	31

CAPITULO 3 SISTEMAS HUMANOS	46
3.1 COMUNICACIÓN.	48
3.2 LIDERAZGO.	53
3.3 ANÁLISIS DE PROBLEMAS.	56

CAPITULO 4 COMPUTADORAS INTEGRADAS A LA MANUFACTURA	63
4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA.	69
4.1.1 SISTEMAS DE COMPUTO.	80
4.1.2 COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE REDES.	83
4.1.3 INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS.	93
4.2 INGENIERÍA ASISTIDA POR SOFTWARE DE COMPUTADORA.	96
4.2.1 DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA.	101.
4.2.2 MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA.	103
4.2.3 PLANEACIÓN DE PROCESOS ASISTIDA POR COMPUTADORA.	104

DISCUSIÓN	111
------------------	------------

CONCLUSIONES	113
---------------------	------------

BIBLIOGRAFÍA	115
---------------------	------------

RESUMEN

La calidad se puede definir como la adecuación al uso, producir artículos con calidad significa poner en el mercado productos que satisfagan al máximo las necesidades del cliente al mínimo costo. Los clientes son entonces el elemento de interés central que marca la pauta en el desarrollo de productos y servicios, ya que son el destino hacia el cual van dirigidos los productos, y también son quienes otorgan la vitalidad económica de las empresas, los clientes pueden ser internos o externos, vitales o solo útiles, consumidores finales, procesadores o comerciantes.

Para producir artículos que satisfagan las necesidades de los clientes primero se deben conocer las necesidades que tienen los clientes y sus inconformidades con el producto para así poder realizar productos más robustos, la detección de las necesidades e inconformidades se realiza mediante encuestas, estudios de mercado, ser cliente, o con simulaciones de uso.

Una vez que se conocen las necesidades de los clientes se deben desarrollar productos que satisfagan dichas necesidades, el desarrollo del producto es la actividad para determinar las características del producto que respondan a las necesidades del cliente.

Cada característica del producto debe:

1. Satisfacer las necesidades de nuestros clientes.
2. Satisfacer nuestras necesidades como proveedores
3. Permitir al producto ser competitivo.
4. Minimizar costos.

La ingeniería concurrente, también llamada ingeniería simultánea, es el proceso de diseñar un producto usando todos los insumos y evaluaciones simultáneamente y al principio durante el diseño, para asegurar que se cumplan las necesidades de los clientes internos y externos. El objetivo es reducir el tiempo entre la concepción del producto y su puesta en el mercado, prevenir problemas de calidad y confiabilidad y reducir costos.

El control es el proceso que se emplea con el fin de cumplir con los estándares.

El control incluye una secuencia universal de pasos: Seleccionar el sujeto de control , seleccionar una unidad de medida, establecer una meta, crear un sensor, medir el desempeño, interpretar la diferencia entre el desempeño real y la meta y realizar las acciones para eliminar la diferencia, la medición es una fuente silenciosa de acción.

El autocontrol incluye 3 elementos: las personas deben tener conocimiento de lo que se supone deben de hacer, conocimiento de su desempeño y los medios para mejorar su desempeño.

La solución de problemas consiste en un diagnóstico y una acción reparadora aplicada a los problemas esporádicos.

Taguchi expresa las pérdidas de calidad como las pérdidas económicas que se producen cuando se ponen en el mercado productos de baja calidad, con las consecuencias de: Pérdidas de participación en el mercado, se aumentan costos por devoluciones, servicio y reparación de productos en el mercado y se causa insatisfacción con el cliente. los métodos experimentales de Taguchi intentan evitar lo anterior mediante la identificación de los factores que aparecen en el proceso u operaciones y sus interacciones con los tipos de variables controlables y no controlables. Taguchi propone diseñar mediante equipos interdepartamentales para poder diseñar productos robustos manipulando las variables controlables que induzcan características que permitan nulificar las acciones nocivas de las variables no controlables en las características de operación de los productos que usa el consumidor , también para lograr una uniformidad de producción que evite en lo posible la variabilidad del proceso.

El Despliegue de las Funciones de Calidad es una herramienta de desarrollo de producto que despliega en forma sistemática los requerimientos del cliente en forma de necesidades de producción, que dirigen las guías operacionales de producción sobre el piso de la planta.

El control de Calidad es un sistema de métodos para producir económicamente bienes o servicios que satisfagan los requerimientos del cliente o usuario. La implantación eficaz del

control de calidad requiere la cooperación de todo el personal de la compañía, incluyendo la alta dirección los clientes, supervisores y obreros de todas las áreas de actividades, incorporando a la metodología las funciones de estudios de mercados, investigación y desarrollo, planeación de producto, diseño, preparaciones para la producción, compras, manejo de proveedores, fabricación, inspección, ventas y servicios postventa, así como control financiero, administración del personal y entrenamiento y capa capacitación. Al control de Calidad que se lleva a cabo de esta forma, se le denomina control total de calidad.

Un elemento de peso que determina en buena parte el éxito o fracaso de una organización es el factor humano, este es quien imprime la imagen y presentación de una organización ante la sociedad, y su aceptación depende en parte de su presencia, ideales y actitudes. De forma que las organizaciones tienen que abarcar aparte de las operaciones de sistemas y equipo, a los sistemas humanos, esto comienza con la contratación del personal con las características psicológicas adecuada que permitan el acoplo entre ideales de personas y organización de forma que permitan el desarrollo de la persona dentro de la organización con las actitudes y conductas deseadas por dicha organización. Tres puntos son clave para el manejo de las personas : 1. Comunicación. Que es el proceso en que un elemento emisor hace llegar un mensaje a un receptor con la idea adecuada y una posible retroalimentación que deje saber al emisor que su mensaje fue bien recibido. 2. Encontrar problemas y solucionarlos mediante una decisión adecuada y 3. Tener un estilo de Liderazgo adecuado al departamento, área o empresa en que se encuentre.

Una vez que se llega a un momento en que los clientes necesitan una constante renovación de productos para satisfacer sus crecientes y cambiantes necesidades de forma que el tiempo de diseño, producción y puesta en el mercado sea vital, es hora de realizar una disminución drástica de dichos tiempos mediante la adquisición de equipo computadorizado que se aplica principalmente en dos áreas: Información y Manufactura. Para Información es mediante la implantación de los llamados sistemas de información que si bien no requieren forzosamente de computadoras, estas sí agilizan notablemente sus operaciones, un sistema de información es un conjunto de elementos usados para recolectar datos adecuados, procesarlos y presentarlos en forma de información. la información es el

elemento central que permite elegir el curso de acción más apropiado, por lo tanto, mientras más pronto se disponga de ella, es mejor, y debido a lo mencionado en la ingeniería concurrente, la información debe compartirse y almacenarse para su uso entre los distintos departamentos involucrados en el diseño y fabricación de un nuevo producto, la manera más óptima de manejo, consulta, proceso y almacenamiento de información la ofrecen los sistemas de cómputo, los cuales existen en amplia variedad de equipos y capacidades acordes a cada necesidad específica del usuario, desde equipos PC hasta estaciones de trabajo. Un equipo especial que permite la comunicación e intercambio de información entre distintas personas distantes, es decir, permite intercambiar y compartir información entre personas que se encuentran en una misma oficina, en un edificio, en distintos edificios, en distintas ciudades, en distintos estados, en distintos países y prácticamente en cualquier parte del mundo mediante el uso de redes de comunicación de computadoras. Las redes son un conjunto de equipos y periféricos conectados entre sí con el fin de establecer comunicación entre sí en forma distante, esto es importante para empresas transnacionales que requieren realizar intercambios de información, realizar comunicados o realizar transacciones entre distintas partes del mundo y entre distintas empresas que cuenten con una red de comunicación mediante computadoras. De igual forma con las redes se puede usar un servicio de intercambio electrónico de datos el cual permite realizar negocios o transacciones de forma prácticamente instantánea, reduciendo tiempos y costos por transporte de información, y reduciendo errores por transcripción de la información, además de que la información es idéntica tanto para emisor y receptor.

En el área de manufactura también se han adoptado sistemas computarizados con fines similares, compartir, guardar, consultar y usar la información pasada y presente con el fin de realizar procesos de diseño y planeación más eficientes, y también para disminuir variaciones en los procesos mediante sistemas automatizados que realizan las mismas tareas con gran exactitud y menor tiempo, lo cual mejora la productividad de las empresas, pero también es cierto que para implementar estos sistemas se requiere una gran capacidad de solvencia económica y un alto grado de organización para poder implantar de forma eficiente un sistema asistido por computadoras en una empresa.

INTRODUCCIÓN

En la segunda parte de este siglo el mundo presencio como un país devastado por la guerra y llevando a rastras una pésima fama de fabricante de productos sin calidad, baratos, pero sin calidad, realizó un drástico cambio de mentalidad que lo ha llevado a convertirse en un líder mundial de la economía, fabricante de productos de calidad reconocida a nivel mundial, se habla , como el lector ya lo habrá deducido, de los japoneses. Este cambio de mentalidad consistió fundamentalmente en una concientización a todos los niveles enfocada a alcanzar la máxima calidad y productividad posible, aunque hay que mencionar que estos conceptos se habían iniciado en forma muy básica a principios de siglo, no fue hasta que los japoneses lo importaron y lo desarrollaron adecuadamente que cobró la importancia creciente actual.

Una mayor calidad en los productos hace que estos sean bien recibidos por los clientes, lo cual trae satisfacción tanto a clientes como a los productores. Pero la satisfacción es buscada por todos y solo los mejores fabricantes pueden obtener la mayor parte de ella, es por eso que en los últimos años se ha visto en el mercado tanto nacional como internacional una franca competencia en todas las áreas de la producción y los servicios. dentro de esta competencia mundial, los mejores contendientes son las organizaciones que tienen mayor productividad y la mejor calidad por el menor precio.

En vista de lo anterior, se hace necesario dotar a un país y sus industrias de las técnicas adecuadas para poder modificar sus métodos de producción tendiendo a incrementar su productividad. Son los profesionistas quienes deben indicar la pauta a seguir en cada industria en particular para encontrar el camino de producir con más calidad y menos costos, tratando de satisfacer el máximo de necesidades de los clientes y cuando se trata de

un país que intenta pasar al primer mundo como el nuestro, debe ser más intensa esta búsqueda de la calidad y la productividad.

Debido a la diversidad de ideas, industrias, bienes y servicios que se pueden encontrar en el sector industrial y de servicios, y de las crecientes y variantes necesidades de los clientes, uno podrá ayudar a los productores a satisfacer a sus clientes de mejores formas si se conocen más métodos para así elegir el camino que más se adecuó a cada caso.

Se intentan dar nociones primeramente de como producir para satisfacer lo máximo posible al cliente, lo cual tiene como solución vender buenos productos y no malos. Primeramente se verá un enfoque que tenía como fin precisamente que los productos malos no llegarán a manos consumidoras, lo cual representaba las bases mínimas del control de calidad, posteriormente se usaron métodos estadísticos como herramientas de revisión tanto de lotes de productos, tendencias y discontinuidades de los procesos de fabricación, lo cual dio origen al control estadístico del proceso. Cuando se exploto esta área se tendió a desarrollar métodos experimentales y a usar equipos multidisciplinarios para el desarrollo de productos, que después vendrían a abarcar al desarrollo del producto desde la concepción de la idea hasta la salida al mercado del producto, trabajando conjuntamente los departamentos de la organización relacionados en el grado necesario a cada etapa de desarrollo.

Se señala también otro aspecto determinante para el buen funcionamiento para casi la totalidad de las empresas, este es el aspecto humano, donde se deben desarrollar técnicas de motivación y manejo de las conductas de las personas para adecuarlas a una forma positiva tanto para la vida laboral como privada de los empleados de una empresa y conocer cuales son las distintas formas en que un superior puede dirigir a un grupo de personas y como puede resolver los problemas que se presenten.

A medida que aumento el ritmo de cambio de las necesidades de los clientes contra la velocidad de salida al mercado de nuevos productos creados para satisfacer el máximo de requerimientos anteriores se pudo visualizar que la velocidad de procesamiento de las mencionadas información y operaciones no era suficiente para desarrollar la cantidad de productos deseados con las características deseadas a tiempo adecuado, en vista de lo cuál, las personas complementan su creatividad e intelecto mediante computadoras, las cuales

disminuyen notablemente tiempos y costos. lo mismo se usarían para implementar un sistema adecuado de comunicación incluso a nivel mundial, con servicios de comunicación casi instantáneos y muy seguros, que para asistir a procesos de planeación de procesos, diseños y manufactura con una gran variedad de software específico para cada industria. pero como se menciono anteriormente estos sistemas asistidos por computadora solo complementan de manera eficaz el trabajo del humano.

Pudiendo tomar en cuenta los aspectos anteriores, algunas de estas técnicas seguramente encajara en el tipo de gerencia y con las políticas de cualquier empresa para poder convertirla en una entidad altamente productiva, de alta calidad y con los beneficios de una economía saludable y una mayor participación en el mercado.

Lo que se intenta hacer con la presente obra, es poder ofrecer al lector una selección de algunas de las distintas técnicas que existen para mejorar la productividad y la calidad de las organizaciones, desde el aspecto humano, las operaciones y la comunicación, y hacerlo de forma breve, presentando las ideas básicas que forman a cada filosofía, para que así se puedan traducir estas ideas a cualquier área en la que se quiera aplicar, ya que la calidad puede aplicarse a todo tipo de organizaciones sin importar el giro ni el tamaño de la organización en cuestión. De ninguna forma se intenta hacer un análisis exhaustivo y detallado de cada una de las disciplinas contenidas, ya que sería un trabajo inimaginablemente grande, tampoco es un fin desarrollar técnicas de implementaciones de equipo físico, hardware y software, ya que existen una gran cantidad de equipos y marcas en el mercado, existen innumerables condiciones y factores que hay que tomar en cuenta para implementar algún equipo y es un complejo proceso el solo hecho de planear implementar por ejemplo, un sistema de computadoras integradas a la manufactura, diseño o planeación cuya realización abarcaría muchos volúmenes como este.

CAPITULO 1

PRINCIPIOS

1.1 DEFINICIÓN DE PRODUCTO.

Un producto se puede definir como la salida de cualquier proceso.

Un producto puede ser:

- Bienes
- Servicios
- Software

El fin de todo producto es otorgar satisfacción al usuario o cliente, y todas aquellas propiedades que posee el producto para lograr dicha satisfacción se llama característica del producto. Estas pueden ser de naturaleza tecnológica o de naturaleza de servicio.

La persona que recibe el producto o proceso o se ve afectado por él, se denomina CLIENTE, pudiendo existir varias clasificaciones de éste ultimo según el punto de vista que se aplique.

Dependiendo de la relación laboral que tengan respecto a la empresa productora, los clientes pueden ser internos o externos.

Se denominará como cliente interno si la persona está afectada por el producto pero son miembros de la empresa que lo produce.

Los clientes externos también son afectados por el producto pero no son miembros de la empresa que lo produce. Estos pueden incluirse dentro de los clientes que compran el producto, organismos reguladores gubernamentales o el público, ya que aunque no compre el producto sí puede ser afectado por productos inseguros o deterioradores del medio ambiente.

Los clientes también se pueden clasificar con respecto a las operaciones que realizan sobre el producto y pueden ser:

Procesadores. Usan un producto como entrada a su proceso. Para después realizar procesos adicionales que le permita venderlo posteriormente a sus propios clientes.

Comerciantes. Compran un producto para revenderlo, pudiendo incluir esto algún proceso extra. En este caso el producto inicial afecta a varios niveles de clientes: el comerciante, sus clientes y los posibles clientes sucesivos.

Usuarios Finales. El destino final del producto.

El Público. Personas que sin ser compradores se ven afectadas por el producto.

Cuando un producto cubre las necesidades del cliente debido a sus características se dice que ha llegado a una satisfacción con el producto. La satisfacción con el producto tiene su origen en las características del producto.

También es común clasificar a los clientes de acuerdo a la importancia relativa que estos tengan para la empresa, pueden clasificarse en dos categorías:

1. Los Pocos Vitales. Dentro de esta categoría están aquellos clientes que son pocos en número, pero que cada uno de ellos representa una gran importancia para la empresa. Entre los pocos vitales se encuentran los fabricantes de equipos primarios, los grandes comerciantes y los altos directivos.

2. Los Muchos Útiles. Es un numero relativamente grande de clientes, cada uno de los cuales tiene una importancia modesta para nosotros. Entre estos pueden estar la mano de obra, consumidores, profesionales y supervisores.

Una deficiencia del producto no permite al producto cumplir con la satisfacción total del cliente, lo cual trae como consecuencia la insatisfacción del producto. La insatisfacción con el producto tiene lugar en los defectos y es la razón de reclamos posteriores.

Las características del producto se miden generalmente en función de variables.

Las deficiencias generalmente se traducen en atributos de pasa o no pasa.

1.2 NECESIDADES DEL DESARROLLO DEL PRODUCTO

La creciente competencia a nivel mundial y las necesidades crecientes y cambiantes de los clientes obligan a un constante desarrollo del producto y la mejora de sus características para lograr un lugar dentro de una sociedad competitiva, básicamente, el diseño y desarrollo del producto se basará en las necesidades de los clientes principalmente, para ello, si se busca ser líder en el mercado se necesitará cubrir también el máximo de necesidades de la mejor forma posible, y un buen comienzo es conocer las necesidades de los clientes; conocer que espera un cliente de un producto dado y por que se prefirió dicho producto a otro en el mercado. Recolectar las necesidades de los clientes es un trabajo constante debido a que dichas necesidades se ven alteradas por cambios tecnológicos, sociales, competencia, políticos, etc.

Para el diseño del producto se tienen que contemplar tanto las necesidades básicas así como también las necesidades culturales que proliferan más entre clientes internos. Necesidades originadas por usos tendenciosos o características de cada persona que aplica

usos de distinta forma a la planeada, así como tendencias de marcas, lugares o lujos que producen.

Los métodos para descubrir dichas necesidades son variadas entre los que encontramos los siguientes:

-Ser Cliente. Resulta provechoso para el planificador y diseñador usar el producto y obtener experiencia como clientes para saber las insatisfacciones del producto, de forma paralela, se pueden reducir los pasos de ensamblaje entre distintas personas para que estas sean clientes de ellos mismos y optimizar así procesos y productos. De igual forma existe la practica de una rotación por las áreas de producción, venta y mantenimiento de planificadores y diseñadores del producto, con el fin de que conozcan como fabricar, vender y reparar productos que después ellos diseñarán

-Comunicación con los Clientes. Siendo ésta la forma más común de descubrir necesidades de los clientes e insatisfacciones con los productos la comunicación se puede presentar de dos formas, ya sea que el cliente se comunique con el productor, o que el productor se comunique con los clientes para conocer las inconformidades de sus productos.

Si la comunicación se inicia por parte del cliente, entonces se presentará en forma regular por medio de reclamos y quejas del producto adquirido. Quizá esto no sea muy agradable para cualquier productor, pero este medio es importante porque se recopilan necesidades e insatisfacciones concretas de los clientes que deben ser analizadas y resueltas otorgándoles una atención individual, ya que en su conjunto y restándole importancia a todas puede resultar riesgoso para la empresa.

Si la comunicación se realiza de productor a cliente entonces se requieren tomar medios más específicos, ya que cuando un cliente compra un producto que no satisface sus necesidades, entonces simplemente lo substituye por un producto de la competencia que pueda parecerle más satisfactorio, pero es muy difícil que se comunique con los

productores para indicarle cual fue su insatisfacción y esperar las mejoras para comprarlo nuevamente, la función de la empresa es entonces conocer las insatisfacciones de estos tipos de clientes, esto sería por medio de cuestionarios, buzones de sugerencias, promociones etc.

-Investigación de Mercado. Para descubrir las necesidades de los clientes se necesitan respuestas a preguntas como características del producto que se consideren más importantes, comparación de éstas respecto a las de los competidores, como afecta en el cliente el resultado de estas diferencias.

Dicha investigación de mercados se debe ampliar también a clientes finales de los clientes procesadores, ya que las características de los productos base llegan hasta ellos, y por que no incluir a los clientes de la competencia para conocer por que prefieren el producto competidor y no el de la empresa que investiga, si se logra satisfacer las necesidades tanto de los clientes propios como de la competencia, se podría ampliar la participación en el mercado.

Cuando se trabaja con clientes internos es necesario cuidar algunos detalles como es evitar la atmósfera de reproches, ya que esto impide el libre y total flujo de la información y comunicación, también se debe evitar en lo posible la relación directa de superior-subordinado, ya que esto es un importante filtro de información así como también cuidar aspectos tales como lealtades laborales, ya que si alguien sabe que su información puede dañar a alguien estimado, no es nada difícil manipular la información a fin de que nadie salga perjudicado.

-Simulaciones de Uso. Se realizan pruebas del producto bajo condiciones controladas por un laboratorio para saber el comportamiento del producto antes de que llegue a manos consumidoras.

Durante la simulación se pueden excluir variables no deseadas, o variables críticas para poder cuantificar su efecto total sobre el producto. Este método es más económico y tiene un efecto preventivo, no correctivo como el caso de la investigación de mercados.

1.3 DESARROLLO DEL PRODUCTO.

Una vez que se sabe que requiere el cliente es tiempo de desarrollar productos que satisfagan al máximo posible las necesidades encontradas.

El desarrollo del producto es la actividad para determinar las características del producto que respondan a las necesidades del cliente.

Cada característica del producto debe de cumplir con:

1. Satisfacer las necesidades de nuestros clientes
2. Satisfacer nuestras necesidades como productores
3. Ser Competitivo
4. Minimizar Costos

El desarrollo del producto usa múltiples métodos para determinar las características del producto, que principalmente es por medio de la tecnología, pero debido a la competencia creciente se hace necesario orientar los métodos usados hacia una visión de calidad . Las tendencias más importantes incluyen:

- Modelos y sistemas de datos para evaluar y predecir la fiabilidad y mantenimiento del producto
- Estudios de la capacidad del proceso para evaluar y predecir la productividad.

- Experimentos para descubrir el resultado óptimo obtenible de muchas variables convergentes.
- Hojas de análisis de datos
- Evaluación del costo de la mala calidad
- Métodos de protección de errores humanos
- Métodos alternos para análisis de calidad y toma de decisiones.

Una parte fundamental del desarrollo del producto es el diseño del producto . Diseño del producto es la actividad de definir las características del producto necesarias para satisfacer las necesidades del cliente.

El diseño del producto es una actividad creativa basada en la competencia tecnológica, realizada por especialistas que si bien requieren una gran parte de conocimientos y aplicaciones tecnológicas, también debe contemplar con métodos de control la planificación de la calidad . Los resultados finales del diseño del producto son especificaciones, planos y procedimientos.

Las características de un producto deben de cumplir los criterios establecidos de la forma más óptima posible y siempre tendiendo a satisfacer las necesidades del cliente y las del productor propias, así como también minimizar los costos combinados. Para lograr esto de una manera óptima, es necesario un respaldo tecnológico. Aunque existe una tendencia arraigada a suboptimizar debido a que cada empresa busca satisfacer primeramente sus propias necesidades de calidad y minimizar sus propios costos.

Para lograr un mejor diseño del producto se debería establecer un dialogo con los distintos tipos de clientes , proveedores y procesadores, para obtener ventajas tales como la detección anticipada de problemas futuros entre clientes y proveedores ; Establecer un intercambio de datos y necesidades que ayuden a encontrar un diseño óptimo y enriquecer el diseño por medio de conocimientos especializados en cada parte del proceso entre cada tipo de cliente y departamento de producción..

Quando existen clientes invariables y también existen productos ya diseñados que han funcionado y su comportamiento ha satisfecho tanto a las necesidades de los clientes como su competitividad en el mercado, se puede usar la salida de usar diseños previos, que reduce tanto el trabajo de diseñar como costos y tiempos para pruebas del modelo . Aunque se tiene el riesgo de arrastrar con ellos características del producto tendientes a causar insatisfacción del cliente.

CAPITULO 2

INGENIERÍA CONCURRENTE

La ingeniería concurrente, también llamada ingeniería simultánea, es el proceso de diseñar un producto usando todos los insumos y evaluaciones simultáneamente y al principio durante el diseño, para asegurar que se cumplan las necesidades de los clientes internos y externos . El objetivo es reducir el tiempo entre la concepción del producto y su puesta en el mercado, prevenir problemas de calidad y confiabilidad y reducir costos.

Normalmente las actividades durante el desarrollo del producto se manejan en forma secuencial, no concurrente, en cada paso, la salida de un departamento pasa al siguiente departamento sin la suficiente información o conciencia de los impactos que llevara consigo las acciones hechas al producto al siguiente departamento

La ingeniería concurrente permite tener rápido acceso a la información del diseño y tener la capacidad de influir en el diseño final para identificar y prevenir problemas.

2.1 CONTROL DE CALIDAD

El termino control se usa para designar al procedimiento encargado de verificar y hacer que se cumpla con los estándares y metas designadas. Ahora, para poder realizar esto, obviamente que se necesita realizar una comparación entre el desempeño real, el desempeño deseado y en caso necesario tomar medidas de ajuste a la diferencia encontrada.

El termino control puede contener ideas relacionadas a inspección, pero el control compete a mucho más, a actividades tanto durante la operación como durante el diseño. El control está dirigido al cumplimiento de las metas y la prevención de cambios adversos, es decir, a mantener el status quo. Esto es contrario al mejoramiento, que se centra en la creación del cambio, o sea, cambiar para bien el status quo. El proceso de control se dedica a los problemas de calidad esporádicos.

El proceso de control consiste en una comparación continua del desempeño realizado con respecto al desempeño deseado.

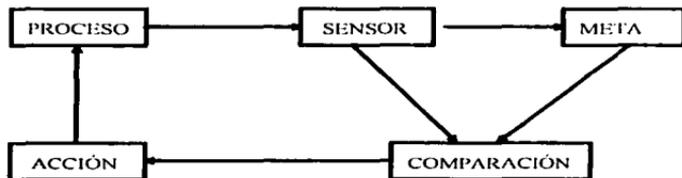


Fig. 2.1 El Ciclo de Retroalimentación para el proceso de Control de la Calidad

El control se puede realizar mediante la secuencia de pasos siguiente:

1. Elegir un objetivo de Control
2. Elegir una medida del desempeño del objetivo de control
3. Establecer la meta deseada
4. Crear un sensor que pueda medir el desempeño del objetivo de control expresado en la unidad de medida.
5. Medir el desempeño real
6. Interpretar la diferencia entre el desempeño real y la meta.
7. Realizar acciones correctivas si se requiere.

Con respecto a cada uno de estos pasos podemos decir del objetivo de control que pueden tomarse dos grandes categorías de objetivos de control, uno es de tipo tecnológico y el otro de tipo administrativo. Los objetivos de control dentro del ambiente tecnológico pueden ser muy variados, como componentes, piezas, procesos, condiciones de procesos, material, instalaciones y servicios. Para el ambiente administrativo son en esencia metas de desempeño para las unidades de organización y los gerentes asociados. Las metas administrativas abarcan asuntos no tecnológicos como relaciones con los clientes, tendencias financieras, relaciones con los empleados y relaciones con la comunidad.

Para identificar y elegir los objetivos de control de calidad, se aplican varios principios:

1. Los objetivos de calidad deben estar orientados al cliente externo, quienes afecta los ingresos por ventas, de igual importancia son los clientes internos, quienes afectan los costos internos
2. Los objetivos de control de calidad deben ser suficientemente extensos para poder evaluar el desempeño organizacional real, pero también deben proporcionar advertencias sobre problemas potenciales.
3. Los objetivos de control de calidad deben reconocer ambas componentes de control de calidad, es decir, la falta de deficiencias y las características del producto.

4. Los objetivos potenciales de control de calidad se pueden identificar obteniendo ideas tanto de los clientes como de los empleados.
5. Aquellos que van a medir deben poder ver los objetivos de control de calidad como válidos, adecuados y fáciles de entender cuando se traducen a números.

Una vez determinado el objeto de control, se necesita un medio para poder medir su desempeño, esto requiere primeramente una unidad de medida, para cada característica de un producto debe existir una unidad de medida, que siempre está por lo general expresada en relaciones tecnológicas. También se requiere medir la calidad en función de ausencia de defectos, para ello, por lo general se usa la relación de:

$$\frac{\text{Numero de ocurrencias de error}}{\text{Numero total de oportunidad de ocurrencias}}$$

y dicha relación puede representar el número de piezas defectuosas por millón, el número de unidades con falla sobre el total de unidades, etc.

En el caso extremo que se desee medir una característica para la cual no exista medida, será necesario crear una.

Pero también, para conocer la magnitud del desempeño real, se requiere además de saber en que unidades medir, también como es posible medir, es decir, con que dispositivo se va a medir. La respuesta es relativamente simple, se hace con un sensor, que puede ser algún dispositivo electrónico, electromecánico, un sistema humano o un sistema de información. Su función es traducir la magnitud de alguna característica del producto o del proceso a números, es decir, otorgar información, aunque las tendencias actuales ofrecen también información de las posibles opciones de proceso y datos y posibles decisiones sencillas para corregir problemas menores.

Las medidas del comportamiento real se usan para compararlas con una meta o estándar deseado. Para establecer metas de calidad deben cumplirse ciertos criterios. Las metas deben ser:

- Legítimas, es decir, tener validez oficial.
- medibles, para poder tener datos cuantificables que ayuden a visualizar el desempeño.
- Logrables, que se puedan alcanzar razonablemente.
- Equitativas, que abarque a todos los individuos en la proporción adecuada y justa.

Al establecer las metas de calidad se dispone de varias bases, como el historial del desempeño anterior, los estudios de ingeniería y la competitividad en el mercado.

La comparación entre el comportamiento real y el comportamiento deseado nos otorga una referencia para saber si el proceso requiere una modificación. La fase del proceso de control de calidad consistente en la interpretación de la diferencia entre el desempeño real y el deseado consiste en comparar las medidas con las metas y decidir si alguna diferencia es suficientemente significativa para justificar una acción correctiva. El termino suficientemente significativo puede tomar dos tendencias, una económica y otra estadística, económica dependiendo de que tanto afecte dicha diferencia a gastos y utilidades y en base a estos principios establecer prioridades en la solución de problemas. La significancia estadística se refiere al comportamiento registrado a través del tiempo.

Esta interpretación solo lleva a dos opciones, la primera, no se realiza ninguna corrección debido a que todo marcha según lo planeado; la segunda, la diferencia entre el desempeño medido y el desempeño deseado requiere una acción correctiva debido a la diferencia entre el desempeño real y la meta deseada. La acción correctiva obedece a tres posibles fines: la eliminación de problemas crónicos de deficiencias, que como se ha mencionado, se solucionarían mejor la fase de mejora de la calidad. La eliminación de problemas esporádicos, que están hechos a la medida para la aplicación del control de calidad y finalmente, también se puede mencionar al ajuste continuo del proceso para minimizar la variación, esto consiste en dotar a los empleados del conocimiento básico de como pueden

ellos realizar ciertos cambios al proceso en función a las diferencias en cada característica de calidad, para ello, pues deben saber como se relaciona cada variable del proceso con cada característica del producto, como afecta a las características del producto la variación de alguna variable del proceso y proveer de un medio adecuado para realizar los ajustes adecuados y precisos a las variables del proceso. Las acciones correctivas se usan para eliminar problemas, detectar el elemento que causa la variación y anular al elemento o los efectos de ese elemento caótico del sistema dado.

Para identificar al problema se analiza un solo efecto y sus posibles causas que lo originan, después se filtran las causas para obtener un grupo de estudio más enfocado al problema. Se identifican causas críticas y se simulan condiciones para obtener la respuesta del proceso. Se examinan las sospechas y se confirma la sospecha o se busca otra causa más importante o mas centrada a la realidad.

Uno de los métodos de control con más popularidad en el ambiente industrial es el control estadístico del proceso, cuya función es básicamente encontrar si algún proceso esta fuera de control. Esto se realiza mediante algunas de sus gráficas más importantes, tales como:

- Histograma
- Diagrama de Pareto
- Diagrama de Flujo
- Gráficas de control
- Diagrama de Causa Efecto

Se define el control estadístico del proceso como la aplicación de los métodos estadísticos a la medición y análisis de la variación en cualquier proceso. Un proceso es una combinación única de máquinas, herramientas, métodos, materiales y personas que logran una producción de bienes, software o servicios.

Una gráfica de control estadístico es una comparación gráfica de los datos del desempeño del proceso con respecto a los límites del control estadístico calculados, dibujados como rectas limitantes sobre la gráfica. Los datos del desempeño del proceso por la general consisten en grupos de mediciones que vienen de la secuencia normal de producción y preservan el orden de los datos.

El objetivo principal de una gráfica de control es detectar las causas especiales o atribuibles de la variación de un proceso mediante el análisis de los datos tanto pasados como futuros. Conocer el significado de las causas especiales es esencial para entender el concepto de la gráfica de control.

Cuando el proceso sale de control los responsables se enfocan a identificar las causas que originan dicho descontrol, obviamente que en un proceso existen causas que originan ciertas desviaciones del estado central, u óptimo, pero que no originan desviaciones graves, estas causas se conocen como aleatorias, solo debidas a condiciones al azar, esto es totalmente comprensible, y las causas que ocasionan grandes desequilibrios al sistema, conocidas como causas atribuibles son las que se deben evitar. En el contexto ideal de un proceso, solo las causas aleatorias deben estar presentes para que el proceso pueda determinarse en un estado de control estadístico.

La gráfica de control hace una distinción entre las causas comunes y las especiales de variación a través de la elección de los límites de control. Cuando la variación excede los límites de control estadístico, se tiene la señal de que alguna causa peligrosa a ingresado al proceso y éste debe investigarse para identificar estas causas de variación excesiva. La variación aleatoria dentro de los límites de control significa que solo están presentes causas comunes o aleatorias. Un punto de interés es que las gráficas de control detectan solo la presencia de un factor de alto riesgo, pero no identifica a dicho factor.

El control estadístico del proceso ofrece las siguientes ventajas:

- Se muestra la estabilidad del proceso, lo que hace posible predecir su comportamiento aunque sea a corto plazo.
- El proceso tiene identidad en términos de un conjunto dado de condiciones que son necesarias para hacer predicciones.
- Un proceso bajo control estadístico opera con menos variabilidad que un proceso con causas especiales y esta baja variabilidad es una importante ventaja sobre la competencia.
- Un proceso que tiene causas especiales es inestable y la variación excesiva puede ocultar el efecto de los cambios que se han introducido para lograr el mejoramiento. Además la eliminación de algunas causas especiales y las gráficas de control resultantes pueden revelar que existen causas especiales adicionales que estaban ocultas por las anteriores.
- Saber que el proceso está bajo control estadístico es una ayuda para los trabajadores que lo operan. Se dice que cuando los datos caen dentro de los límites de control estadístico no se debe hacer ajustes, ya que hacerlos aumentaría la variabilidad, no la disminuiría.
- Saber que un proceso se encuentra bajo control estadístico ayuda a quienes intentan hacer una reducción a largo plazo en la variabilidad. Con el fin de reducir la variabilidad del proceso, debe analizarse y cambiarse el sistema del mismo.
- Un análisis de control estadístico, que incluye la gráfica de los datos en el orden de producción, identificará con facilidad las tendencias a través del tiempo que no son evidentes en otros resúmenes de datos como los histogramas.
- Un proceso estable que también cumple con las especificaciones del proceso proporciona evidencia de que éste tiene condiciones que si se mantienen, darán como resultado un producto estable.

Otro concepto muy en voga en estos tiempos es el de autocontrol, el autocontrol es una organización del trabajo que otorguen al realizador del mismo las condiciones y conocimientos necesarios para tener dominio completo sobre el producto planeado. en ese caso, la persona podrá responsabilizarse de los resultados obtenidos. Para que una persona se encuentre en un estado de autocontrol, se debe proporcionar conocimiento de lo que se quiere que se haga, un medio de retroalimentación para que el empleado sepa como esta realizando su trabajo y dotar de los medios para modificar o regular su desempeño en caso de que estos no concuerden con lo deseado, incluyendo tanto autoridad como habilidad para lograr un cambio ya sea en la conducta de la persona o en el proceso de producción, si no se cumple lo anterior entonces la persona no se encuentra en estado de autocontrol, y no puede hacerse responsable por el producto que realiza, por lo que el proceso tendrá problemas controlables por la administración, pero por el contrario, si la persona se encuentra en estado de autocontrol, entonces cualquier problema que aparezca será controlable por el operario.

2.2 MÉTODO EXPERIMENTAL DE TAGUCHI.

En los métodos de Taguchi, la alta calidad y bajos costos se logran mediante la combinación de métodos estadísticos y mediante la optimización de los diseños de los productos y los procesos de ingeniería. Las pérdidas de calidad se definen como las pérdidas financieras hacia la sociedad después de que el producto se ha puesto en el mercado con los siguientes resultados:

- La baja calidad conduce a la insatisfacción del cliente.
- Los costos son incluidos en servicio y reparación de productos defectuosos, algunos en el campo.
- La credibilidad de la compañía manufacturera se disminuye en el mercado.
- La empresa manufacturera eventualmente pierde su participación en el mercado.

El método experimental de Taguchi enfatiza la importancia de:

- El realce, o el incremento de la interacción de equipos multifuncionales o interdepartamentales. Dentro de esta interacción, los ingenieros de diseño y proceso, conocidos también como ingenieros de manufactura se comunican uno con el otro por medio de un lenguaje común. Ellos cuantifican las relaciones entre requisitos de diseño y el proceso de manufactura.
- Implementación de diseños experimentales y estadísticos, en los cuales, los factores incluidos en un proceso u operación y sus interacciones son estudiados simultáneamente.

En el diseño experimental los efectos de las variables, controlables y no controlables que intervienen sobre el producto y proceso son identificadas, esta identificación permite el control de algunas de estas variables y minimiza las variaciones en las dimensiones y propiedades del producto, tratando de mantener el estándar deseado. Los métodos usados para el diseño experimental son complejos, incluyendo arreglos ortogonales, los cuales reducen el número de experimentos requeridos. Estos métodos también son capaces de identificar el efecto sobre el producto de variables que no pueden ser controladas (conocidas también como ruido), como cambios en las condiciones climáticas.

El uso de estos métodos permite una rápida identificación de las variables controlables y la determinación de el mejor método de control de proceso. Esas variables son entonces controladas, sin la necesidad de equipos costosos o modificaciones mayores a equipo existente. Por ejemplo, las variables que afectan las tolerancias en el maquinado de un componente en particular pueden ser identificados con facilidad, y la correcta velocidad de corte, alimentación, herramientas de corte, y fluidos de corte pueden ser especificados.

2.3 DESPLIEGUE DE LAS FUNCIONES DE CALIDAD

El Despliegue de las Funciones de Calidad es una herramienta de desarrollo de producto que despliega en forma sistemática los requerimientos del cliente en forma de necesidades de producción, que dirigen las guías operacionales de producción sobre el piso de la planta. El objetivo primario del despliegue de las funciones de Calidad (DFC) es superar tres problemas importantes: desatención a los requerimientos del cliente, pérdida de información y diferentes funciones y personas que trabajan sobre requerimientos diferentes. Los beneficios que se obtienen a partir del DFC son un aumento en la participación del mercado y mayores utilidades. Estos beneficios se logran debido a que el DFC juega un papel esencial en la reducción de costos de los productos, mejora de la calidad, características del producto y tiempos de desarrollo más cortos. Como resultado y de manera intrínseca, los productos son mucho más atractivos para los clientes potenciales y se venden a sí mismos sin medidas especiales de ventas.

El DFC se compone de dos elementos: Formatos bien desarrollados y una conducta organizacional que facilita la respuesta adecuada a las necesidades del cliente. Los formatos orientan el trabajo y proporcionan documentación normalizada y sencilla durante el desarrollo y la producción del artículo.

Los formatos crean un flujograma de las actividades importantes de desarrollo del producto que llevan a la producción, planeación del producto, diseño, planeación de procesos y de producción. Los formatos asimismo ayudan a asegurar que el trabajo se documenta en forma adecuada, de tal suerte que todos en la organización lo reconozcan y comprendan con facilidad.

Si bien gran parte de la atención inicial hacia el DFC se enfocó en los formatos, el estilo de conducta organizacional del DFC es aun más importante. Este hace énfasis en los equipos multidisciplinarios que trabajen para lograr el consenso sobre los requerimientos del cliente y la expectativa de requerimientos del producto. Esto ayuda a derribar la segmentación entre las diversas funciones corporativas y permite incorporar la sapiencia colectiva de la empresa al producto. El equipo genera especificaciones de producto que respondan a necesidades del cliente y sobre las que trabajarán con entusiasmo todas las funciones. El equipo multidisciplinario de la primera fase del DFC (Planeación del producto) por lo general incluye a representantes de planeación del producto, ventas, investigación de mercados, diseño, procesos y operaciones de producción, servicio y quizá finanzas y compras.

Más allá de proclamar que la empresa debe usar el DFC, los ejecutivos pudieran considerar otras medidas para mejorar la integración que supera las tendencias segmentalistas. Una mejora importante consiste en cambiar el sistema de compensaciones. En resumen, el DFC lleva la voz del cliente al piso de la planta. Trae toda la sapiencia corporativa, incluyendo el conocimiento especializado de los muchos y diversos especialistas corporativos, para incorporarlo al producto. Y logra un consenso multidisciplinario, que resulta en un mejor producto para el cliente y la empresa. El DFC es una práctica operativa importante que ayuda a lograr productos de mejor calidad, costo más bajo, con desarrollos mucho más rápidos y que contienen aspectos que se equiparán mejor a los requerimientos del cliente. Al utilizar el DFC para lograr productos que llaman con fuerza la atención de los clientes potenciales, las empresas mejorarán la participación en el mercado y el crecimiento, además de mejorar la calidad de la vida útil. Es un método sistemático para garantizar que las características y especificaciones de un producto, así como la selección y desarrollo de equipo, métodos y controles del proceso, todo lo anterior siempre orientado a las demandas del cliente o del mercado. El DFC es un sistema para traducir los requerimientos del cliente a parámetros apropiados de la empresa en cada etapa del ciclo de desarrollo del productos, desde la investigación y desarrollo hasta ingeniería, fabricación, mercadotecnia, ventas y distribución.

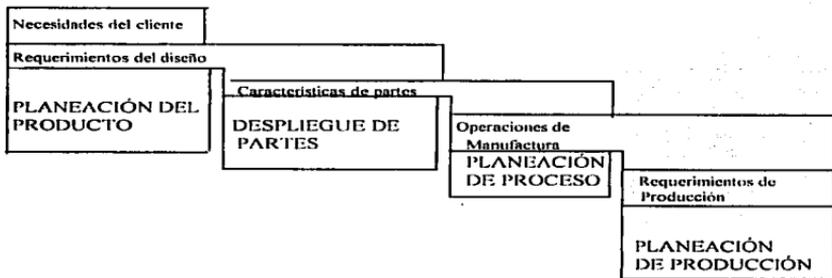


Figura 2.2 El Despliegue de las funciones de Calidad.

El DFC hace surgir lo mejor de diversas herramientas de ingeniería ya disponibles y que cuando se aplican de manera apropiada, ayudan a garantizar la calidad de los productos.

Con el DFC, los objetivos generales del desarrollo de producto se subdividen en tareas específicas por medio de un trabajo en equipo muy detallado en su programación. A corto plazo, el DFC conduce a menos problemas de iniciación, menos cambios de diseño y ciclos de desarrollo de producto más breves. Sin embargo, lo más importante son los beneficios a largo plazo que produce, como clientes satisfechos, menores costos de garantía y una mayor participación en el mercado.

Cuando el proceso se usa correctamente, crea un ciclo cerrado constituido por mejoras constantes de costos, calidad, entregas oportunas, productividad y rentabilidad, lo que se traduce en mayores penetraciones de mercado. Todos estos elementos participan de manera prominente en el DFC; en conjunto equivalen a la fortaleza competitiva.

Más allá de proclamar que la empresa debe usar el DFC, los ejecutivos pudieran considerar otras medidas para mejorar la integración que supera las tendencias segmentalistas. Una mejora importante consiste en cambiar el sistema de compensaciones. En resumen, el DFC lleva la voz del cliente al piso de la planta. Trae toda la sapiencia corporativa, incluyendo el conocimiento especializado de los muchos y diversos especialistas corporativos, para incorporarlo al producto. Y logra un consenso multidisciplinario, que resulta en un mejor producto para el cliente y la empresa. El DFC es una práctica operativa importante que ayuda a lograr productos de mejor calidad, costo más bajo, con desarrollos mucho más rápidos y que contienen aspectos que se equiparán mejor a los requerimientos del cliente. Al utilizar el DFC para lograr productos que llaman con fuerza la atención de los clientes potenciales, las empresas mejorarán la participación en el mercado y el crecimiento, además de mejorar la calidad de la vida útil. Es un método sistemático para garantizar que las características y especificaciones de un producto, así como la selección y desarrollo de equipo, métodos y controles del proceso, todo lo anterior siempre orientado a las demandas del cliente o del mercado. El DFC es un sistema para traducir los requerimientos del cliente a parámetros apropiados de la empresa en cada etapa del ciclo de desarrollo del productos, desde la investigación y desarrollo hasta ingeniería, fabricación, mercadotecnia, ventas y distribución..

El DFC no es una herramienta de alta tecnología, de hecho depende de una tecnología intermedia baja que se basa en el sentido común. El DFC es una de las metodologías básicas para lograr la transición de corrección a prevención: desde los conceptos básicos de control de calidad orientado a la fabricación hasta el control de calidad orientado al diseño del producto.

Al definir claramente los objetivos requeridos para lograr la calidad, el DFC ayuda a obtener un producto con una gran calidad definida por el cliente. Aunque no garantiza el éxito, el DFC mejora notablemente la rentabilidad de dicho éxito. Sin un sistema de DFC no se tendrá mayores mejoras. Aplicándolo se lograra un nuevo y mejorado enfoque de la planeación de productos.

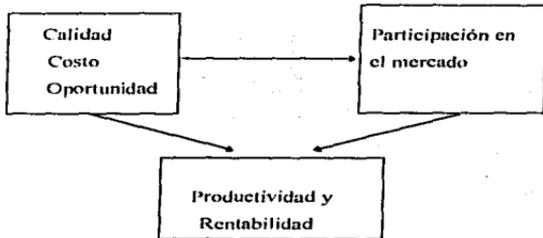


Figura 2.3 El ciclo formado con la aplicación del DFC

El DFC ayuda a encontrar la raíz de los problemas. Requiere que los proveedores, diseñadores, ingenieros y personal de producción se comuniquen entre sí y con los usuarios finales. Ellos funcionan como un equipo DFC para detectar los problemas en su origen y atacarlos de una vez por todas. Pero de mayor importancia, el DFC ayuda a evitar problemas., esto consiste en detectarlos y tratarlos en una etapa inicial: diseñar productos y procesos de tal forma que se eviten los problemas que irritan a los clientes. Además llama la atención sobre las cosas positivas que quiere el cliente, de modo que sea posible diseñarlas desde un principio. Cuando los equipos DFC se reúnen en las primeras etapas del desarrollo del producto, pueden señalar puntos conflictivos y tratarlos en forma eficiente.

También hay que aclarar que el DFC no es una fórmula infalible. Es una herramienta potencialmente poderosa, pero solo eso. Y como todas las herramientas, debe usarse de manera adecuada para ser eficaz. Para esto se requiere que todos los usuarios dentro de la

estructura del DFC, empleen las otras disciplinas aprendidas. Todas las disciplinas tienen cabida dentro de la estructura del despliegue de las funciones de calidad.

El despliegue de las funciones de calidad debería tomarse en cuenta para todo lo que tenga una influencia directa en la aceptación del cliente. Eso es de verdad especial cuando se desarrolla un producto de particular importancia para el cliente y cuando este expresa interés por un producto existente.

2.4 CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD

El control de Calidad es un sistema de métodos para producir económicamente bienes o servicios que satisfagan los requerimientos del cliente o usuario. La implantación eficaz del control de calidad requiere la cooperación de todo el personal de la compañía, incluyendo la alta dirección, los clientes, supervisores y obreros de todas las áreas de actividades, incorporando a la metodología las funciones de estudios de mercados, investigación y desarrollo, planeación de producto, diseño, preparaciones para la producción, compras, manejo de proveedores, fabricación, inspección, ventas y servicios postventa, así como control financiero, administración del personal y entrenamiento y capacitación. Al control de Calidad que se lleva a cabo de esta forma, se le denomina control total de calidad.

El Control de Calidad representa un nuevo concepto en la gerencia. Es un sistema de métodos de producción que económicamente genera bienes o servicios de calidad, acordes con los requisitos de los consumidores. El Control de Calidad en algunas modalidades usa métodos estadísticos y suele llamarse Control de Calidad Estadístico.

Realizar Control de Calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor. Para alcanzar este objetivo se hace necesaria la participación de todo el personal de la empresa, desde el presidente hasta el empleado más básico. Se hace Control

de Calidad a fin de producir artículos que satisfagan los requisitos de los consumidores, no solamente que cumplan con ciertas normas, ya que estas tienen defectos inherentes y los requisitos de los consumidores cambian muy frecuentemente.

Los fabricantes deben conocer las opiniones y requisitos de los consumidores y en función a dicha información, diseñar, manufacturar y vender sus productos.

El enfoque básico es controlar la calidad en todas sus manifestaciones.

Siempre se tiene que tomar en cuenta a los costos para poder planear y diseñar la calidad. No puede haber control de calidad que haga caso omiso de los precios, utilidades y costos y volumen de producción, no se puede hacer un buen control de la producción si hay fluctuaciones en el porcentaje defectuoso o si es preciso rechazar un lote. Hay que esforzarse siempre por ofrecer un producto de calidad justa a un precio justo y en la cantidad justa.

Hacer control de Calidad significa:

1. Emplear el Control de Calidad como base.
2. Unifica en un solo control a precios, costos y utilidades.
3. Controlar la cantidad (Volumen de producción, de ventas y de existencias) así como las fechas de entregas.

Cuando todas las divisiones y todos los empleados de una empresa participan en el Control de Calidad, deben hacerlo en su sentido más amplio incluyendo costos y cantidades. El Control Total de Calidad se llama también Control de Calidad Integrado, Control de Calidad con plena participación, y Control de Calidad Gerencial.

Calidad no se puede definir y conformar como el acto de fabricar productos dentro de los límites de tolerancia del diseño, ya que hay que desconfiar de normas, tanto de materias

primas como de productos, límites de tolerancia para el diseño y mirar con suspicacia los datos obtenidos con instrumentos de medición y análisis químicos.

Una característica de calidad real es el comportamiento deseado del producto por parte del consumidor o cliente, las condiciones necesarias para alcanzar las características de calidad real se denominan características de calidad substitutas.

Primero deben determinarse las características de calidad reales para cada producto, después resolver los problemas de como medir las características y como fijar las normas de calidad para el producto. Una vez que sean discernibles se fijan las características de calidad substitutas que tengan relación con las reales. Posteriormente se establecen las relaciones entre las características de calidad reales y substitutas mediante análisis estadísticos y de calidad, esto para saber hasta donde se puede uno basar en las características de calidad substitutas para poder alcanzar las reales. Para fijar las características de calidad substitutas hay que probarlas en laboratorio y en el mercado.

Para poder aplicar el Control de Calidad se debe:

1. Entender las características de calidad reales
2. Fijar métodos para medirlas y probarlas.
3. Descubrir características de calidad substitutas y entender la relación entre estas y las características de calidad reales.

La calidad por su parte se puede expresar en las siguientes formas:

1. Determinando la Unidad de Garantía.

Son productos unitarios que muestran la garantía inherente, en cantidades no unitarias, pero medibles, la unidad de garantía será cierta producción diaria, a cierto empaque determinado.

2. Determinando el método de medición.

Para lograr implantar calidad a los productos, es necesario dotarlos de capacidades para satisfacer las necesidades de los usuarios, para ello, es necesario conocer las características reales de calidad y poder medir dichas características.

Algunas características se pueden medir con procedimientos químicos o físicos, para otros la prueba tendrá que basarse en medios sensoriales humanos.

En la competencia por alcanzar la mejor calidad, la industria ganadora será aquella que haya aprendido a medir estas características lo más óptimamente posible.

3. Determinar la importancia relativa de las características de calidad.

Los defectos que pueda encontrar un producto se pueden clasificar de la siguiente forma:

Un defecto crítico es aquella característica de calidad que se relaciona con la vida y la seguridad.

Un defecto grande es aquella característica de calidad que afecta seriamente el funcionamiento de un producto.

Un defecto menor es aquella característica de calidad que no afecta el funcionamiento del producto, pero no les gusta a los clientes.

4. Llegar a un consenso sobre defectos y fallas.

Las opiniones en cuanto a defectos y fallas son muy variadas, es difícil fijar por escrito límites para los defectos y fallas y después formalizarlos dentro de una serie de normas industriales. La mejor opción para estos problemas es que los fabricantes y consumidores hagan consultas amplias y fijen los límites permisibles para referencia futura.

5. Revelar los defectos latentes.

Defectos latentes originan cargas de trabajo latentes en productos corregidos o de aceptación general, lo cual ocasiona un proceso defectuoso.

6. Observar la calidad estadísticamente.

Se requieren ciertas herramientas estadísticas para poder llevar un archivo del comportamiento de procesos y productos a través del tiempo.

7. Calidad de Diseño y Calidad de Aceptación.

La calidad de diseño también se llama calidad objetivo y es el grado de calidad que se intenta dar a un producto.

La calidad de aceptación se conoce también como calidad compatible, es una relación de la calidad real y la calidad del diseño. Si hay diferencias entre la calidad de Diseño y la Calidad de Aceptación, significa que hay defectos o correcciones. Cuando la calidad de aceptación sube, el costo baja.

El Control puede ser representado mediante varias palabras, pero la básico es fijar un objetivo y encontrar la forma de alcanzarlo eficientemente.

En el pasado, el Control se practicaba como ordenes de los superiores a los subalternos para esforzarse al máximo o trabajar más, sin recompensa alguna, y se atribuían las culpas a los niveles más bajos. Otros de los problemas fueron :

1. Muchas teorías abstractas y no practicas de control. No había metodología científica.
2. No había participación plena cuando se analizaban los medios para alcanzar las metas.
3. Los participantes no conocían las técnicas de análisis y control basadas en métodos estadísticos.
4. No se ofrecía educación en Control y Calidad a todos los empleados, desde el presidente hacía abajo.
5. Había pocos especialistas pero estos pensaban en términos de su especialidad y no tomaban en cuenta el cuadro global.
6. Los altos directivos y los gerentes de nivel medio fijaban políticas que solían ser impulsivas y también emitían ordenes contradictorias.
7. Prevalecía el seccionalismo. Las divisiones peleaban entre sí y rehusaban asumir responsabilidades.

Para proceder con el control se deben realizar 4 aspectos básicos: Planear, Hacer, Verificar y Actuar, lo cual se puede dividir en 6 pasos que son:

1. Determinar Metas y Objetivos.

Estas se establecen mediante metas, estas pueden ser dadas por cualquier persona que tenga subalternos, lo cual no implica que cada subalterno tenga que volverse fanático de las políticas superiores.

Las bases y datos que sostienen a una política tienen que ser claros y convincentes para evitar cualquier parcialidad por parte de los altos directivos. El presidente es quien determina las políticas superiores, pero corresponde a sus subalternos y a los altos directivos dar la explicación racional de las políticas a practicar, reunir datos de apoyo y analizarlos. Cuando los directores de división o los jefes de sección fijan sus políticas, sus subalternos administrativos deben efectuar procesos similares.

Las políticas y metas deben formularse por renglones prioritarios. No debe hacer supuestamente más de tres renglones prioritarios, pero exagerando se debe tener máximo cinco renglones prioritarios.

Determinada una política, las metas se hacen evidentes. Estas se pueden expresar en cifras, y demostrarse a los empleados mediante datos y términos concretos, decirles todo lo que necesitan saber y tratando de evitar términos abstractos que puedan ocasionar confusión.

Las metas que se tracen deben ser alcanzables razonablemente y asignar plazos mínimos y máximos de alcance. Las metas deben fijarse con base a problemas que la empresa desee resolver y no metas independientes para cada división y organización, con la primera forma se asegura la cooperación entre todas las divisiones. Las políticas y metas deben publicarse y distribuirse tan explícita, informativa y concretamente posible como el nivel del elemento receptor lo amerite. La gerencia suele dividir a las metas en prioritarias y rutinarias.

2. Determinar métodos para alcanzar las metas. Normalización del trabajo.

Para alcanzar las metas fijadas debemos establecer métodos científicos para lograrlo. Establecer un método equivale a la normalización. Para la normalización hay que tener cuidado en que estos no sean fijados por ingenieros que no toman en cuenta a la planta y personas que tienen que implantar las normas, exagerando en estas y estableciendo tal cantidad de ellas que no llegan a armonizar entre sí, lo que traería como consecuencia la reducción de la productividad y algunos conflictos humanos.

Existen muchos productos en los cuales intervienen muchos factores, los más importantes de ellos se deben normalizar, y la forma de identificar los factores que más requieren de normalización se identifican mediante el diagrama de causa - efecto.

3. HACER. Dar educación y capacitación.

Las normas pueden ser confusas para los subalternos que estén encargados de llevarlas a cabo, la obligación de los supervisores es enseñar a los subalternos, esto no solo mediante reuniones formales, sino de forma personal en el trabajo. Una vez hecho esto, el subalterno puede recibir autoridad y libertad para hacer el trabajo.

4. HACER. Realizar el trabajo.

No se requiere mencionar gran cosa en este punto, realizar el trabajo consiste en hacer cumplir la parte de proceso que corresponde a cada persona de forma profesional y cumpliendo con los estándares asignados.

5. Verificar los efectos de la realización.

Se necesita una verificación por parte de la gerencia para comprobar que todo marcha según lo planeado. Lo más importante en la gerencia es el principio de excepción. Si las cosas se desarrollan de acuerdo con las metas y

las normas fijadas, entonces se deben dejar que sigan así. Pero si surgen hechos inesperados o situaciones que se apartan de lo rutinario, el gerente debe intervenir para descubrir tales excepciones. Para cumplir esta tarea eficientemente es necesario entender con claridad las políticas básicas, las metas y los procedimientos de normalización y educación. Si estas no se han planteado claramente y si no hay normas confiables, no se sabrá cuales son las excepciones y cuales no. Para encontrar las excepciones se pueden usar dos caminos: Verificar

las causas y verificar por medio de los efectos.

Para verificar las causas: Hay que verificar cada proceso para ver si los factores causales se han identificado claramente y si armonizan con las normas fijadas. Es necesario comparar con las normas y reglamentos así como también las normas de trabajo. Los factores causales que requieren verificación se denominan puntos de verificación.

Para verificar por medio de los efectos se observan las características que figuran en el diagrama de Causa-Efecto. Al observar los cambios que ocurren en cada efecto es posible verificar el proceso, el trabajo y la administración.

Si los efectos son inadecuados, falla algún proceso. El gerente debe descubrir las razones de las irregularidades, que radican en los factores causales.

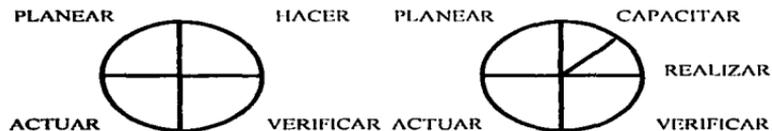


Figura 2.4 El Ciclo PIIVA

6. Actuar. Tomar la acción apropiada.

La revisión de los efectos para encontrar excepciones o situaciones extrañas no es suficiente. Hay que encontrar los factores causales que originan las excepciones y tomar la acción apropiada tal que las excepciones no vuelvan a repetirse, no hacer ajustes temporales, sino eliminar las excepciones.

Las principales causas que impiden la implementación del control y la mejora continua son de naturaleza humana como son:

1. Pasividad entre los altos directivos que evaden responsabilidades.
2. Personas que piensan que todo marcha bien y que no hay ningún problema. Están satisfechos con el status quo y les falta comprensión de aspectos importantes.
3. Personas que piensan que su empresa es la mejor y con lo cual no se necesita realizar ninguna mejora para superar a la competencia.
4. Personas que confían en su experiencia no total para solventar cualquier problema que se presente de forma súbita.
5. Personas que piensan en sí mismos o en su propia división, buscan el bien personal y no piensan en sacrificio parcial para el bien global de la empresa.
6. Personas que no escuchan opiniones.
7. Personas que por querer destacar, solo piensan en sí mismas.
8. Desmotivación, celos, envidia.
9. Personas aisladas del exterior o de otras divisiones.

La garantía de calidad es la esencia del control de calidad. Las empresas que se han enfocado al concepto de "Calidad primero" han mejorado notablemente su calidad, ocasionando grandes aumentos de la productividad y reducción de costos, generando mayores ventas y utilidades.

Al ocuparnos de la garantía de calidad se debe tomar en cuenta lo siguiente:

1. La empresa debe garantizar una calidad acorde con los requisitos de los consumidores.

2. Debe expresarse igual interés en el caso de productos de exportación. Todo artículo despachado al exterior debe satisfacer las exigencias de los compradores extranjeros.
3. los altos directivos deben reconocer la importancia de la garantía de calidad y asegurar que toda la empresa dé al máximo para alcanzar esta meta común. Si la compañía lleva a cabo la garantía de calidad podrá satisfacer a sus clientes nacionales e internacionales, lo que aumentará las ventas y la economía de la empresa.

Garantía de calidad es asegurar la calidad de un producto, de modo que un cliente pueda comprarlo con confianza y usarlo largo tiempo con confianza y satisfacción.

Para que el cliente compre confiado es necesario un prestigio del producto, para que el cliente quede satisfecho es necesario que el producto tenga características de calidad reales. Así como rápido servicio de mantenimiento y refacciones en caso de falla. Para dar una verdadera garantía de calidad, los altos ejecutivos deberán fijar políticas firmes que abarquen las siguientes divisiones: Investigación, planificación, diseño, manufactura, ventas y servicio, y abarcando también a proveedores que suministran productos a la empresa y los sistemas de distribución.

La responsabilidad por la garantía de calidad incumbe al fabricante y proveedor. En una empresa, la responsabilidad corresponde a las divisiones de diseño y manufactura y no a la inspección. La garantía de calidad se realiza en distintas formas, puede estar orientada a la inspección, orientada hacia el proceso o con énfasis en el desarrollo de nuevos productos.

El Control Total de Calidad es un sistema eficaz que integra los esfuerzos en materia de desarrollo de Calidad, mantenimiento de la Calidad y Mejoramiento de la Calidad realizados por los diversos grupos de una organización, de modo que sea posible producir bienes y servicios a los niveles más económicos y que sean compatibles con la plena satisfacción del cliente. El Control Total de la Calidad exige la participación de todas las divisiones, incluyendo las de marketing, diseño, manufactura, inspección y despachos.

Alternativamente se puede basar en una función gerencial bien organizada, cuya única área de especialización sea el Control de Calidad, o bien educar a cada miembro de la división y dejar que cada persona aplique y promueva el control de calidad.

Originalmente el control total de calidad incluía a l presidente, directores, gerentes de nivel medio, supervisores, trabajadores y vendedores, pero se han anexado también a los subcontratistas, distribuidores y filiales. Mas allá del control total de calidad se puede llegar un poco más lejos aplicando el control total de calidad integrado, que además del control de calidad el control de costos(utilidades y precios), el control de cantidades (Volumen de producción, ventas y existencias) y el control de fechas de entrega. O sea, la administración debe ser integrada. El control de calidad, el control de costos y el control de cantidades no pueden ser independientes. Cuando cada división cumple actividades de control de calidad, hay que seguir siempre este enfoque integrado.

Las ventajas que ofrece el control total de calidad son:

1. Mejorar la salud y el carácter corporativo de la empresa. Muchas empresas consideran que deben comenzar desde el principio y utilizar el control total de calidad para fortalecer su salud y carácter corporativo. Algunas fijan metas específicas mientras que otras no las articulan
2. combinar los esfuerzos de todos los empleados, logrando la participación de todos y estableciendo un sistema cooperativo, es necesario que todos los empleados y todas las divisiones participen activamente uniendo sus esfuerzos.
3. Establecer garantías de calidad y ganar la confianza de clientes y consumidores. Siendo la garantía de calidad la esencia misma del control de calidad.
4. Alcanzar la mejor calidad del mundo y desarrollar nuevos productos
5. Establecer un sistema administrativo que asegure utilidades en momentos de crecimiento lento y que pueda afrontar diversas dificultades

La gerencia busca principalmente un bienestar tanto económico como humano de los empleados, una satisfacción a los consumidores con los bienes y servicios de la empresa y un bienestar lucrativo a los directivos, para lograr esto se usan métodos alternos como la calidad, la eliminación de defectos, el control del suministro de productos de calidad con buenos puntos de ventas.

Si el precio de un artículo es bajo al igual que su calidad, nadie lo comparará, lo mismo sucede con un producto de alta calidad y un precio excesivo. Lo ideal es una calidad justa a un precio justo.

Con calidad, la tasa de defectos baja, al igual que los desperdicios tanto de material y tiempo, esto disminuye notablemente los costos y aumenta la productividad y las ventas, lo que implica un aumento de las ventas y aumenta las ganancias para poder invertir mayor cantidad en investigación de nuevos productos y la adquisición de tecnología mas moderna.

La compañía deberá manufacturar productos en las cantidades solicitadas para los consumidores y hacer las entregas en los plazos correspondientes. El control de calidad incluye el control de cantidades compradas, volumen de producción, cantidad de material y productos en existencia incluyendo productos en proceso de fabricación, volumen de ventas y fechas de entrega. Si la empresa tiene un artículo en demasiada cantidad, son muchos los recursos y el capital parados, lo cual daña la dinámica económica de la empresa y aumenta costos de producción. Ahora, si las existencias son bajas, la empresa no podrá cumplir oportunamente los requerimientos de los clientes.

Para alcanzar estas metas administrativas se usan conocimientos científicos, tecnológicos y métodos de control. Para aplicar conscientemente el control total de la calidad es necesario que la gerencia cambie sus conceptos orientando sus acciones hacia los siguientes conceptos:

- 1. Primero la calidad. No las utilidades a corto plazo.** La gerencia que busca primero la calidad ganará paulatinamente la confianza de la clientela y sus ventas crecerán también, con el tiempo sus utilidades serán grandes y podrá conservar una administración estable. Cuando la prioridad es obtener utilidades, es probable que se obtengan rápidamente, pero también es probable que a la larga se pierda competitividad en el mercado. Cuando recién se implanta el control de calidad los costos aumentan temporalmente al aumentarla calidad del diseño, pero se compensa con la satisfacción al cliente y la competitividad en el mercado. Si se mejora la calidad de aceptación, paulatinamente disminuirán los defectos y disminuirá el porcentaje de piezas defectuosas, disminuyendo el número de rechazos y el número de corrección de piezas, de ajustes y costos de inspección dando por resultado una considerable reducción de costos y un incremento de la productividad. El primer paso es el aumento de la calidad del diseño.
- 2. Orientación hacia el consumidor, no hacia el productor. Pensar desde el punto de vista de los demás.**
- 3. El proceso siguiente es su cliente, hay que derribar las barreras del seccionalismo.**
- 4. Presentación con hechos y datos.** Los hechos son importantes y su importancia debe reconocerse con claridad, una vez asumido esto, se procede a presentarlos con cifras exactas. El paso final consiste en usar métodos estadísticos para analizar los hechos, lo cual permite hacer cálculos, formar juicios y luego tomar medidas que el caso requiera. El primer paso es examinar los hechos, si no se conoce el proceso de trabajo los hechos podrían malinterpretarse. El paso siguiente es convertir los hechos en datos o cifras, lo difícil es obtener cifras verdicias, ya que uno puede obtener por ejemplo cifras falsas, debido a que falsean los datos para evitar problemas con los superiores, aun cuando trabajen bien, ya que el jefe no conoce de términos estadísticos, y de alguna forma lo tienen que traducir en los términos menos negativos para ellos posible, ya que podrían culpar a los subordinados aunque tengan poca culpa y esto prevalecerá hasta que no cambien de actitud los superiores. Otro problema es las cifras equivocadas que pueden darse por realizar el estudio estadístico de manera equivocada o por anotar mal los datos además existen casos en los cuales se tiene incapacidad para obtener cifras, o sea para

medir ciertas características como facilidad de manejo, formas agradables, etc. Uno tiene que estudiar estos problemas a fin de establecer métodos de medición, pero cuando no sea posible, se deben inspeccionar los productos por medio de pruebas sensoriales. A su vez los datos recopilados tienen que ser analizados por medios estadísticos.

Debe establecerse una filosofía gerencial de respeto a la humanidad, cuando el control de calidad es implantado en toda la empresa, se tiene que normalizar todos los procesos y procedimientos y después delegar autoridad a los subalternos, pues es la manera de establecer el respeto por la humanidad como filosofía gerencial. Esta es un sistema de administración en el que participan todos los empleados de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba y se tiene respeto hacia todos. El principio fundamental de una administración acertada es permitir que los subalternos aprovechen la totalidad de sus capacidades.

Para poder romper el seccionalismo y lograr actividades que relacionen varias secciones a la vez es la búsqueda de objetivos comunes se realiza un tipo de administración llamada administración interfuncional, que tiene comités interfuncionales de apoyo para suministrar el plan necesario para fomentar las relaciones a lo ancho y largo de la empresa y hacer posible el desarrollo responsable de la garantía de la calidad.

Las principales funciones son: Garantía de calidad, control de costos y control de volumen o cantidad, puede agregarse también el control de personal. Todas las demás son funciones auxiliares definidas por los pasos que deben darse o los medios a los que hay que adaptarse.

la empresa debe crear comités interfuncionales, según las funciones que se van a administrar, con un gerente como encargado, miembros de entre 5 elementos que no necesariamente tiene que estar relacionados con la función específica, con un secretario. Cuando se trate de funciones principales, el comité debe programar reuniones mensuales, las cuales pueden ocuparse de las funciones que estudian. También se pueden crear grupos de proyectos. El comité debe asignar a todas las decisiones afectadas y en términos

concretos, las responsabilidades y la autoridad en materia de garantía de calidad, crea un sistema viable de garantía de calidad y establece las reglas del caso.

Mensualmente, el comité debe estudiar la situación actual y determinar si se han registrado quejas por productos defectuosos, periódicamente se debe realizar la asignación de responsabilidades. Pero el comité no lleva a cabo la garantía de calidad ni debe asumir responsabilidad directa por ella. Esta labor recae en cada división de la empresa.

CAPITULO 3

SISTEMAS HUMANOS

La imagen, forma de trabajo, organización y resultados de una empresa son resultado, más que de complejos equipos de manufactura y rígidas leyes laborales, son más bien resultado de la gente que ahí labora, es la gente el principal recurso que hace a fin de cuentas que un sistema de control funcione o no en cualquier empresa, es la concientización y la actitud hacia la productividad y la calidad lo que hace la diferencia entre las distintas empresas.

En este capítulo se estudia no de modo tan particular, pero sí a un grado adecuado para los fines de la presente obra, algunos de los aspectos que pueden pesar para realizar una buena labor de comprensión de la conducta de los elementos humanos en una organización, temas que pueden caer dentro del área del comportamiento organizacional.

Toda entidad que se dedique a la producción y desarrollo de productos tiene tras de sí toda una compleja estructura de personas y equipo, obviamente que las personas resultan

ser el recurso más importante tanto como elemento de producción como creador de ideas y receptor de las nuevas necesidades y tendencias que deben cumplir los productos.

Los sistemas humanos prácticamente son imprescindibles en cualquier organización o empresa existente en la actualidad, que para estos fines la organización se podría definir como una unidad social coordinada de manera consciente, compuesta por dos personas o más, que funciona con relativa constancia a efecto de alcanzar una meta o una serie de metas comunes. De entrada son sistemas humanos los encargados de definir las metas y objetivos a alcanzar por las empresas, y esto se tiene que realizar por otras personas, es decir, se tienen que canalizar los recursos humanos, deben tomar decisiones, asignar recursos y dirigir las actividades de los subalternos.

De la manera más general son las personas las que tienen que definir metas y los medios para alcanzar dichas metas, para ello se tiene que planear en función de dichas metas, la estrategia global para alcanzarlas y jerarquizar los planes para integrar y coordinar las actividades. También se tienen que organizar dichas actividades, definir que actividades se realizarán a cada tiempo, quien las llevará a cabo, como se agruparán, quien tendrá dependencia de quien, y también quien tomará las decisiones y donde. Una vez hecho esto es necesario un nivel más de función que sería la dirección de dichas actividades: controlar a los elementos, actividades y responsabilidades que tienen a su cargo, para así poder enfrentar cualquier contingencia a tiempo y sin contratiempos para la meta global.

Básicamente los sistemas humanos, es decir, las personas realizan actividades que se distinguen en los siguientes giros:

- Operación
- Toma de decisiones
- Información
- Relaciones Interpersonales.

Una empresa siempre tiene que brindar atención especial a la gente que trabaja para ella, ya que tiene que saber aprovechar los valores de cada persona y canalizarlos adecuadamente a la filosofía y política de la empresa para moldear sus actividades de forma positiva para provocar la simpatía entre ambos intereses y lograr con ello una conducta positiva hacia el trabajo, para que así se logre un paso a favor hacia la satisfacción del empleado con su trabajo y la empresa con sus políticas, logrando con ello una mayor productividad por parte del empleado, aunque esto no es obligatorio, pero al menos se pueden sanear algunas áreas de la empresa y reducir rotación del personal innecesaria, ausentismos y abandonos de trabajo, factores que si reducirían la productividad de la empresa.

Aunado a lo anterior lo adecuado sería para bien de la empresa considerar todos los aspectos mencionados para conjuntar a los elementos humanos con los intereses de la empresa y lograr una motivación global de los empleados de la industria, para que estén complacidos tanto con su trabajo, como con la empresa y el lugar de trabajo.

3.1 COMUNICACIÓN

La buena comunicación es vital para el buen desempeño de cualquier organización. La comunicación en el proceso de transmitir información, darle sentido y que esta información sea comprendida por un elemento receptor que permita la retroalimentación de dicha información.

En cualquier organización o grupo, la comunicación tiene cuatro funciones centrales: **Controlar, Motivar, expresar emociones e Informar.**

La comunicación controla la conducta de los miembros de varias maneras. Las organizaciones tienen jerarquías de autoridad y lineamientos formales que deben seguir los empleados.

La comunicación alienta la motivación porque le aclara a los empleados que deben hacer, como lo están haciendo y que pueden hacer para mejorar un rendimiento deficiente.

En el caso de muchos empleados, el grupo de trabajo es su fuente primaria de interacción social. La comunicación que ocurre en el grupo es un mecanismo fundamental que permite a sus miembros manifestar sus frustraciones y sentimientos de satisfacción. Por consiguiente, la comunicación se convierte en una puerta de expresión emocional de sentimientos y de realización de las necesidades sociales.

La última función de la comunicación se refiere al papel que desempeña cuando facilita decisiones. Ya que mediante la transmisión de datos para identificar y evaluar las posibles opciones, proporciona la información que necesitan las personas y los grupos para tomar decisiones. Podemos considerar que casi cualquier intercambio de comunicación en una organización o grupo cumple con una o varias de estas funciones.

Un proceso de comunicación consta de siete elementos:

1. La Fuente de Comunicación
2. El Código
3. El Mensaje
4. El Canal
5. La Descodificación
6. El Receptor
7. La Retroalimentación Proporcionada

La fuente inicia el mensaje cuando codifica un pensamiento. Se considera que un mensaje codificado está sujeto a cuatro condicionantes: Habilidades, Actitudes, Conocimientos y Sistema Socio-Cultural.

El mensaje es el producto físico codificado por la fuente. El mensaje se ve afectado por el código o el grupo de símbolos que usamos para transmitirlo, el contenido del mensaje y las decisiones que tomamos para seleccionar y ordenar códigos y contenidos.

El canal es el medio por el cual viaja el mensaje.

El receptor es el objeto del mensaje. Sin embargo, antes de que éste pueda recibir el mensaje, debe traducir los símbolos que contiene de manera tal que el receptor lo pueda comprender. Esto es la descodificación del mensaje. Del mismo modo que el codificador, el receptor también está limitado por sus habilidades, actitudes, conocimientos, y sistema socio-cultural. Así como la fuente debe ser hábil para leer o escuchar y los dos deben tener capacidades para razonar.

El último eslabón del proceso de comunicación es el lazo de retroalimentación. Este se representa cuando la fuente de la comunicación decodifica el mensaje que ha codificado y el mensaje vuelve a entrar al sistema. La retroalimentación es un método de control para saber si hemos logrado transmitir nuestros mensajes de acuerdo con el propósito original, es decir, determina si ha existido comprensión.

Lamentablemente, la mayor parte de los siete componentes del modelo del proceso de comunicación puede provocar distorsiones y entorpecer la comunicación perfecta. Estas fuentes de distorsión explican por que el mensaje que decodifica el receptor rara vez es el mensaje exacto que pretendía dar el emisor.

Cuando se decodifica sin la debida atención, se distorsiona el mensaje codificado del emisor. El mensaje mismo también puede provocar distorsiones. La elección de símbolos

indebidos y la confusión del contenido del mensaje con frecuencia provocan problemas. Cuando se elige un canal indebido o éste contiene mucho ruido es evidente que esto puede distorsionar la comunicación. El receptor es la última fuente de posible distorsión.

Otro gran obstáculo para la comunicación efectiva es la angustia o temor a comunicarse que padecen ciertas personas y que resulta muy debilitante para la comunicación. Aunque muchas personas temen hablar delante de un grupo, el problema del temor a comunicarse representa un nivel más grave porque afecta a toda una categoría de técnicas de la comunicación. Las personas que lo padecen experimentan demasiada tensión y angustia para la comunicación oral o escrita.

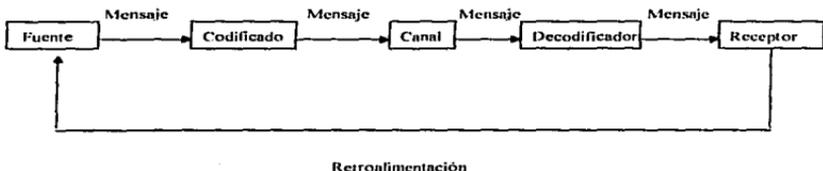


Figura 3.1 Modelo del Proceso de comunicación.

La comunicación puede fluir de manera horizontal o vertical. Si se representa de forma vertical puede tener dos modalidades: La primera es la forma vertical descendente, es cuando la información fluye de una jerarquía superior a una o varias jerarquías inferiores. Lo clásico de esto es el ejemplo de comunicación con los subordinados. También se

presenta la forma vertical ascendente, en la cuál la información fluye de cierto nivel a uno de mayor jerarquía, clásico en los informes y lluvias de ideas. Permiten al administrador conocer el sentir y la forma de pensar de los subordinados. La comunicación de forma horizontal o lateral se usa para transmitir información a varios elementos de un mismo nivel jerárquico dentro de la organización. La comunicación horizontal suele ser necesaria para ahorrar tiempo y facilitar la coordinación.

Las redes de comunicación definen los canales por donde fluye la comunicación, estos canales pueden ser formales e informales. Las redes formales suelen ser verticales, siguen la cadena de autoridad y se limitan a comunicados relacionados con el trabajo. La red informal (o rumor) está en libertad para desplazarse en cualquier sentido y saltar niveles de autoridad.

Los rumores tienen tres características: La administración no los controla, los empleados los perciben como algo más creíble y fidedigno que los comunicados formales emitidos por la alta dirección y se usan para servir a los intereses de las personas que los difunden.

Un aspecto importante de todos conocido y que no se ha mencionado hasta ahora es la comunicación no verbal, la comunicación no verbal incluye aspectos de la comunicación otorgada por emisor y receptor, tales como movimientos corporales, tonos de voz, o el énfasis de las palabras, las expresiones del rostro y la distancia física entre el emisor y el receptor.

Es totalmente cierto que no existe un equivalente universal a cada movimiento o expresión humana, pero tampoco se puede negar que estos detalles incorporados al mensaje dado, aumentan el contenido y complejidad del sentido pretendido del mensaje.

Pero, para poder brindar y realizar una comunicación de forma eficiente y adecuada no solo se necesita adecuar los conceptos antes mencionados, sino también definir otro concepto básico que es seleccionar el canal de comunicación adecuado. Los canales

difieren en su capacidad para manejar muchas pistas de manera simultánea, facilitar que se dé la retroalimentación de manera rápida y ser personales y auténticos. Otros canales son débiles porque no tienen grandes capacidades en estos sentidos. Elegir estos canales depende del tipo de comunicación que se desee dar, es decir, si el mensaje es rutinario y no representa ninguna actividad que merezca una atención extraordinaria entonces no importará hacerlo mediante un boletín. Pero si el mensaje no es rutinario, es decir, que corresponde a una situación o actividad fuera de lo común, entonces se hace más adecuado realizarlo por algún canal que pueda manejar más pistas y obtener retroalimentación rápidamente para evitar ambigüedades en la información.

3.2 LIDERAZGO

Se define liderazgo como la capacidad de influir en un grupo con objeto de que alcance metas. La fuente de esta influencia puede ser formal, como la que proporciona un rango administrativo en una organización. También puede ser informal (o no formal) cuando la capacidad para influir se presenta fuera de la estructura formal de la organización y este viene siendo tan importante o más que el liderazgo formal.

El liderazgo ha sido objeto de estudios a través de este siglo, comenzando con ideas simplistas de que los líderes eran innatos y que por lo tanto deberían de presentar ciertos rasgos o conductas semejantes entre sí.

Un primer conjunto de estudios presentaba precisamente la idea de que los líderes podían tener rasgos en común entre ellos, dando origen a la teoría de los rasgos. La teoría de los rasgos buscaba encontrar rasgos de la personalidad, sociales, físicos o intelectuales que diferenciarían a los líderes de los no líderes. Algunos de los rasgos comunes entre los líderes fueron: Ambición y energía, alán por dirigir, honradez e integridad, autoconfianza, inteligencia, conocimiento del trabajo y autocontrol.

Posteriormente, pensaron que no eran los rasgos, sino la conducta la que definía a los líderes, y se enfocaron entonces a buscar patrones que pudieran darse a los líderes, y así quizá poder preparar a las personas para que pudieran desempeñarse como tales.

De estos estudios en adelante se pudo distinguir que los líderes básicamente se podían clasificar de una forma muy informal como líderes enfocados a resultados y líderes enfocados a las relaciones.

Las teorías de la conducta proponen que algunas conductas concretas distinguen a los líderes de quien no lo es.

Teorías que caen dentro de este enfoque son los experimentos de las Universidades de Ohio y de Michigan

Como era muy simple intentar relacionar al liderazgo con algunos aspectos comunes de la conducta o de los rasgos, se incluyeron después aspectos de las influencias situacionales. Existen muchos estudios que trataron de aislar los factores situacionales más importantes que afectan la eficiencia del líder. Las teorías más sobresalientes enfocadas a esta idea son: el modelo de Fiedler, una teoría de Fiedler y García, la teoría de Harsey y Blachard, la teoría del intercambio entre líder y miembros, y la teoría de la trayectoria-meta.

Das últimas teorías serán presentadas aquí correspondientes a la posición contemporánea del liderazgo, la primera es la Teoría de los atributos del liderazgo y propone que el liderazgo es solo un atributo que las personas adjudican a otras que consideran líderes.

A partir del marco de los atributos se ha encontrado que las personas adjudican a los líderes características como inteligencia, personalidad abierta, clara habilidad para hablar, agresividad, comprensión y laboriosidad. Asimismo se ha visto que el líder que tiene mucha consideración y estructura inicial son consistentes con los atributos de un buen líder.

La última teoría presentada es la del liderazgo carismático, la cuál dice que los seguidores atribuyen al líder una capacidad sobrehumana o extraordinaria cuando observa ciertas conductas.

Ahora se hace una comparación entre el liderazgo transaccional y el liderazgo transformacional.

Los líderes transaccionales motivan o guían a sus seguidores hacia metas establecidas, aclarándoles los requisitos de los roles y las actividades. Pero existe otro tipo de líder que hace que sus seguidores vayan más allá de sus intereses personales para alcanzar el bien de la organización y que es capaz de provocar un efecto profundo y extraordinario en sus seguidores. Se trata de los líderes transformacionales quienes prestan atención a las preocupaciones y la necesidad de desarrollo de los seguidores individuales, cambian la posición de los seguidores en cuanto a ciertos temas ayudándoles a analizar viejos problemas de maneras nuevas, pueden emocionar y despertar con inspiración a los subordinados para que realicen un esfuerzo extraordinario para alcanzar las metas del grupo.

Cabe mencionarse aquí que el liderazgo transaccional y el transformacional no son contrarios, sino que el transaccional es la base del transformacional, el cual supera también al liderazgo carismático, ya que mientras el liderazgo carismático solo les amplía la visión a los subordinados para visualizar a la meta trazada por el líder carismático, el líder transformacional les permite una visión tan amplia que podrán ver de distinta manera tanto los problemas que no habían sido analizados y presentados por el líder transformacional, abarcando incluso las ideas del propio líder transformacional.

3.3 ANÁLISIS DE PROBLEMAS.

Un problema se puede definir como la causa que origina una desviación entre una situación deseada y la situación real, ya sea presente o futura, los principales tipos de problemas actuales o inminentes pueden originarse con las siguientes cuatro combinaciones:

- El desempeño no cumple actualmente con los objetivos presentes.
- Se prevé que a futuro el desempeño seguirá sin alcanzar los objetivos presentes.
- Se cambiarán los objetivos presentes y con los procedimientos actuales no se podrán cumplir los objetivos futuros.
- Los objetivos actuales se cambiarán y los procedimientos futuros, que sustituirán a los actuales, no se podrán cumplir.

Ahora, como se nota con lo anteriormente escrito, es obvio pensar que lo que origina un problema es el cambio, un cambio en los elementos de las organizaciones y sus procedimientos, estos cambios se pueden presentar en el ambiente, los objetivos y deseos de los directivos, el funcionamiento de los sistemas de la empresa, en las relaciones de funciones y en las relaciones interpersonales.

Cuando se detecta un problema es necesario percatarse de su alcance, esto es, ver a que afecta, como lo afecta y cuanto lo afecta, es decir, ver de cierta forma, la estructura del problema. Los problemas van desde los bien estructurados hasta los deficientemente estructurados. En los primeros se define con claridad el objetivo por alcanzar, las variables y los parámetros se identifican de manera precisa, se conoce el procedimiento para lograr la solución y se cuenta con todos los datos necesarios para su estudio.

Los problemas mal estructurados presentan tal grado de complejidad que no son capaces de definirse. El que tiene la tarea de resolverlos, debe antes definir el problema entre un

grupo de síntomas y de objetivos. Pueden existir datos falsos o poco confiables, o incluso carecer de estos. Un conjunto de problemas afines pueden confundirse entre ellos. Y además, no se conoce un procedimiento específico para resolverlo.

Una vez que se logra visualizar la estructura del problema, este se formula, para este proceso no debe aceptarse el planteamiento de personas ajenas al problema, ya que quien lo vive sabe mejor que nadie sus orígenes y alcances, y los impactos de sus posibles soluciones en el total del proceso. Sin importar si estamos definiendo un problema bien o mal estructurado, es preciso formular el subsistema del mismo y su relación con el sistema total. Los elementos a considerar para la formulación de un problema son:

- Elementos del problema.
- Objetivos múltiples que deben alcanzarse mediante el proceso de solución de problemas.
- Estado actual.
- Estado deseado.
- Restricciones impuestas a la situación.
- Criterios que deben reunir las soluciones.
- Suposiciones básicas y entrada de valores.
- Tiempo y dinero destinado al problema y a la decisión.
- Datos que deben aceptarse como relevantes, exactos y confiables, y los que han de ser rechazados.
- Diversidad de las variables de entrada y salida para resolver el problema.
- A quien se acudirá en caso de ayuda.

La formulación en el caso de problemas complejos y mal estructurados puede comenzar con descripciones. Una descripción deberá contener todos los síntomas del problema, junto con otros problemas evidentes y luego tratar de detectar un problema central. La solución de problemas muy sencillos pueden incluso resolverse en un solo paso y consiste en que una persona llegue a una o más soluciones aceptables. En los sistemas complejos, una serie de respuestas alternas seguidas de una decisión llegan a la solución final. En cada paso pueden participar varias personas.

El primer paso en la solución de un problema consiste en lograr un conocimiento lo más completo posible de dicho problema. El segundo paso es formular dicho problema, si al parecer la solución requiere mucho tiempo y esfuerzo, habrá que consultar a un experto en la materia, ya sea de la propia compañía o de una organización ajena. Los expertos suelen trabajar a base de experiencia y conocimientos académicos, auxiliados por un soporte de información en base de datos.

Los métodos usados para obtener posibles soluciones son:

1. Libre asociación. Un grupo de personas propone ideas libremente, sin análisis ni crítica. Las ideas se analizan después y se profundiza en las que resulten interesantes.
2. Relaciones forzadas. Se elabora una lista de comprobación de las posibilidades.
3. Método analítico. En el análisis morfológico, el problema se divide en partes y se consiguen soluciones alternas para cada una. Luego se llega a las soluciones alternas integradas.

La resolución de problemas mal estructurados se realiza en dos fases.

La fase 1 consiste en el proceso de formulación.

A. Analizar las funciones del sistema, sus componentes y operaciones

- Se identifica y localiza cada canal de comunicación que une los componentes dentro del sistema.
- Se identifica cada transformación de los datos dentro del sistema.
- Se identifica cada operación efectuada dentro del sistema.
- Se localizan los puntos de decisión dentro del sistema
- Se prescinde de cada operación o transacción que no influya en los objetivos del sistema
- Se agrupan las operaciones realizadas entre cada par de puntos de control.
- Se prepara un diagrama de flujo que muestre los puntos de decisión y la clase de decisiones tomadas en cada uno de ellos, la información que fluye entre cada par conectado de puntos de decisión; Los materiales que fluyen entre cada par de puntos de

decisión, en caso de que existan y los tiempos requeridos para las transferencias de información de las dos operaciones antes mencionadas.

B Formular los problemas de la gerencia.

- Se identifican a los que toman las decisiones y al proceso de que se sirven
- Se determinan los objetivos relevantes de quienes se encargan de tomar decisiones
- Se identifican a otros participantes y los canales de su influencia en la solución
- Se determinan los objetivos de los otros participantes
- Se determinan otros cursos de acción que pueden tomar los encargados de las decisiones.
- Se establecen las medidas contrarias a que pueden recurrir los otros participantes
- Se fijan los criterios con que se evaluarán las soluciones.

C Formular los problemas de investigación que tienen mayores probabilidades de facilitar la solución de problemas de la gerencia.

- Se editan y resumen los objetivos pertinentes.
- Se editan y resumen los cursos pertinentes de acción
- Se define la medida de eficiencia que se aplicará.

FASE II Proceso de Búsqueda.

Consiste en descubrir los datos y transformaciones que acerquen a la solución a quien resuelve el problema. Si la solución no se ha definido con la formulación del problema, la búsqueda también la incluirá. Los siguientes pasos representan de manera aproximada este proceso de búsqueda.

- A. Se reúnen los datos que parezcan pertinentes al problema que ha de ser resuelto. Se averiguan las condiciones impuestas a él. Se busca la tendencia de los datos.
 - B. Se clasifican los datos. Se trazan gráficas, diagramas y tablas que ayuden a organizar los datos.
 - C. Se idean un plan de ataque.
- Se suponen soluciones completas y generales que luego se detallarán

- Se diseña un método incremental mediante el cual se resuelve primero una pequeña parte del problema, el resto se somete a estudio y otra pequeña parte también se resuelve. De ese modo llegamos a una solución mediante un método gradual o de fines medios.
- Se diseña una investigación para responder preguntas específicas que cuando son contestadas, harán evidente para el encargado de la toma de decisiones un conjunto de soluciones.

D. Realizar el plan de ataque aplicando procesos reflexivos y verificando los procesos sistemáticamente.

- Se encuentran las relaciones existentes entre las variables del problema.
- Se recurre a la experiencia y la reflexión creativa para elaborar hipótesis (soluciones tentativas) que luego se probarán.
- Se buscan analogías, diferencias, inversiones, sustituciones y problemas anteriores semejantes que pueden producir hipótesis de soluciones.
- Se comienza con el estado deseado, y a partir de él, se retrocede para determinar lo que se necesita si se quieren alcanzar los objetivos.
- Se elaboran pruebas, si es posible, para verificar las partes de la solución tentativa o la solución entera.
- Se evalúan los resultados de las pruebas y se repiten los cinco primeros pasos en la medida en que esté indicada una modificación.
- Se evalúan las soluciones alternas a partir de los criterios establecidos en la formulación del problema administrativo.

Quando se logra obtener una solución, o varias de ellas entra el proceso de selección de la mejor, llamada toma de decisión. La toma de decisión es el proceso de elegir entre varias opciones de solución la más óptima. Consta de dos partes: Evaluación de otros cursos de acción y selección de un curso de acción.

Todos los elementos de una empresa pueden tomar decisiones, pero para fines expositivos, la toma de decisiones la puede tomar un individuo, un pequeño grupo o las grandes y complejas organizaciones.

Los factores que influyen más fuertemente en el proceso de toma de decisiones son:

1. Tiempo
2. Costo
3. Análisis Técnico
4. Características psicológicas
5. Influencias sociales
6. Influencias culturales

Las limitaciones de tiempo excluyen a menudo el examen de todas las opciones posibles o un análisis profundo de algunas de ellas por lo menos. De la misma manera, las limitaciones de costo impiden llegar a la decisión óptima.

El análisis técnico es una evaluación y elección racionales, como las que se dan en la economía o en la administración. Generalmente no incluye suposiciones conductuales y prescinde el efecto que las decisiones tienen en la organización y sus clientes. No obstante, el análisis técnico es útil para el que toma una decisión. Cuanto más delimitado esté el problema, más útil será el método de optimización técnica.

Las características psicológicas se refieren a la personalidad de quien toma la decisión, a su experiencia, capacidades, percepciones, valores y aspiraciones. Desde luego, se entremezclan considerablemente las influencias psicológicas, sociales y culturales pues el individuo no puede aislarse de la comunidad ni de la cultura. Los factores sociales exigen que las decisiones sean aceptables a la organización, en consecuencia, si el que toma la decisión no es completamente autocrático, llegará a determinaciones que seguramente

serán implantadas. La toma de decisiones participativas se emplea a menudo para llegar a una que sea aceptada por el grupo.

CAPITULO 4

COMPUTADORAS INTEGRADAS A LA MANUFACTURA

Como se hizo al principio, se vuelve a aclarar que el objetivo de este capítulo es solo mencionar las características principales y las ventajas que ofrecen los sistemas computacionales integrados a la manufactura, cae fuera de los objetivos de esta obra analizar

los el desarrollo, modo de operación e implantación del software y hardware usados en esta área.

El creciente desarrollo de la tecnología en todos los ámbitos de la vida tienden a ofrecer a todas las actividades de todos los seres humanos sistemas que ofrecen la capacidad de realizar actividades más rápidamente, mas exactamente y más sistemáticamente, estas atractivas ofertas de la tecnología se han empleado en muchos campos, tales como la investigación, los negocios y obviamente la industria no podía abstenerse de utilizar los

adelantos tecnológicos. dentro de la industria se ha comenzado desde hace algunos años a **implementar** dentro de las actividades ordinarias computadoras, primeramente para manejar grandes volúmenes de datos, usados en ese entonces para fines contables o de inventario, y progresivamente se fueron expandiendo en las distintas áreas de la industrial abarcando departamentos como diseño, planeación y manufactura, precisamente en manufactura, y a medida que la tecnología lo fue permitiendo, se fueron implementando sistemas computarizados primeramente para manipular el uso de maquinas, llamadas de control numérico, que mediante instrucciones de trayectorias definidas podían elaborar piezas de trabajo con gran eficiencia y libres de errores, posteriormente se implementaron sistemas autómatas que realizaban una serie de operaciones con gran exactitud y menos costos, lo cual aumenta significativamente la productividad de una empresa, estos avances tecnológicos industriales han dado origen a una nueva área de la organización industrial llamada computadoras Integradas a la Manufactura (Computer Integrated Manufacturing) conocida también como CIM por sus siglas en inglés.

CIM es un termino general que describe la integración computarizada de todos los aspectos de diseño, planeación, manufactura, distribución y administración.

CIM intenta extender los niveles de automatización más allá de las áreas de manufactura, y abarcar todas las áreas de una empresa, esto mediante el uso de computadoras y equipo electrónico interactivo con el ser humano, y para poder abarcar la totalidad de la empresa se necesita básicamente un excelente sistema de intercambio y consulta de información que integre información de todas las áreas de la empresa y que sea disponible y útil a cada área de la organización, esto se resuelve satisfactoriamente mediante las computadoras, y la estructura de la información en la forma más óptima para su uso es mediante una base de datos o por bases de datos relacionales.

Implementar CIM en una empresa no es una tarea sencilla, se requiere gran experiencia y entrenamiento para el uso adecuado del equipo, y a decir verdad también es extraordinariamente caro implementarlo, para empresas chicas o medianas es muy prohibitivo su uso por limitantes económicas, pero para empresas con gran potencial económico también se presentan dificultades en su implementación ya que se requiere un

alto nivel de planeación estratégica, y para tomar la decisión de implementar CIM se deben cubrir todas las fases de operación para utilizarlo con todas las ventajas.

Los sistemas CIM se pueden implementar por partes, con módulos aislados en varias fases de la operación para una posible unificación final. Los sistemas CIM se constituyen como subsistemas que son integrados en un único sistema maestro, estos subsistemas son planeados y desarrollados de forma que la salida de un subsistema sea alimentación para otro subsistema. Organizacionalmente estos subsistemas se pueden dividir en subsistemas de planeación y subsistemas de operación.

Los beneficios que ofrecen los sistemas CIM son:

- Sensibilidad a ciclos de vida cortos del producto y variaciones en el mercado.
- Énfasis en la calidad del producto y su uniformidad.
- Mejor uso de equipo, material y personal, reducción de inventarios.
- Mejor control de la producción y administración de manufactura.

Con la integración de las actividades de manufactura se integra tanto la manufactura, procesos, operaciones y administración como un sistema, permitiendo el completo control de la manufactura y la optimización de la productividad, calidad del producto, fiabilidad del producto y costos.

Con las tendencias cambiantes del mercado, el incremento de la demanda de productos de alta calidad y bajos costos, tiempos de vida y de nuevos diseños más cortos para los productos y el incremento de la competencia se condujo al reconocimiento de las necesidades para un acercamiento integrado a la manufactura. En la manufactura integrada, las funciones tradicionalmente separadas de investigación y desarrollo, diseño, producción, ensamble, inspección y control de calidad se ligan entre sí. Para lograr esto se requiere una relación y desarrollo sincronizado entre las distintas áreas involucradas para lograr un objetivo común que es desarrollar el método más óptimo de producir eficientemente productos de bajo costo y alta calidad.

Con estas técnicas se fueron formando entonces sistemas para cada área de las industrias, pero las condiciones del mercado han orillado a todas las actividades a

conjuntarse en un sistema único, tiende en forma natural a un sistema CIM, y si bien anteriormente se pasaba por un ciclo básico de diseño, pedidos de materiales, planeación y ejecución que se traducía en pérdidas en el mercado y en incremento de costos. El sistema CIM tiende a mejorar la productividad de una empresa y pretende integrar a todas las funciones en un sistema único para así reducir costos

El control de una empresa mediante un sistema CIM comprende la recuperación automatizada del diseño, planeación automatizada, control de inicios y suspensiones de manufactura por parte del programa de producción principal computarizado, entrega de ordenes de compra de material requerido, requisitos de calidad y control de maquinaria.

Para implementar un sistema CIM se debe tener un enfoque global de la compañía, y para empezar a lograrlo, sería bueno que representantes de todos los niveles y todas las funciones formen parte del proceso de planeación. Debe establecerse una organización transfuncional que tenga la responsabilidad de desarrollar los criterios para el sistema y cerciorarse que se definan las especificaciones a ser usadas por la compañía.

Después de una capacitación preliminar, en caso que se requiera, para un uso adecuado de sistemas de computación y de control automatizado, esta organización debe elaborar un sistema CIM para la empresa. Lo primero en lo que se debe trabajar es en la estrategia de comunicaciones y toma de decisiones. Después es labor de los especialistas que tienen que brindar apoyo al consejo encargado de implementar el sistema, que por lo general es personal de soporte técnico y a menudo de ingeniería de manufactura, especificar los diversos tipos de equipo y software que se necesitan para implementar este sistema de comunicaciones y toma de decisiones. Los componentes de un sistema de comunicaciones y toma de decisiones serían un sistema de recolección de datos de la planta o un sistema de recuperación de diseños.

Para implementar un sistema CIM óptimo se debe de dar igual importancia tanto al control de máquinas y procesos, como al control de diseño y planeación como también a la parte

de control de producción y mediciones, ya que en ocasiones, algún planificador podría dejarse llevar por la pasión que ofrece la implementación de sistemas autómatas, o maquinaria sofisticada de control numérico, que si bien no se puede negar que realizan los trabajos de forma más rápida y reducen ciertos costos, podría darse el caso de no poder aprovecharse al cien por ciento o de forma óptima según sus capacidades, esto puede darse si no se respaldan por sistemas de planeación y producción que integren a estas máquinas y equipo de manera sincronizada con todo el sistema productivo, ya que mientras el departamento de manufactura realiza el trabajo rápidamente, el resto de la planta lo hace al ritmo anterior y origina tiempos de espera para dicha área, lo cual equivale a tener pérdidas de productividad.

Para poner en práctica lo anterior se requiere como se ha mencionado anteriormente, un sistema de compartición de información a todos los niveles y áreas de una compañía, esto mediante un sistema de recopilación de información llamada bases de datos, se necesita entonces como primer punto, una base de datos común en la empresa. Antes de esta idea, es probable que existiesen bases de datos privadas de cada departamento con una estructura útil y fidedigna para ellos, con la base de datos común, se intenta incrementar la productividad de forma tal que la información sea compartida interdepartamentalmente con el objeto de evitar duplicación de cálculos y trabajos, reducción de tiempos de comunicación de datos, de tiempos de planeación y manufactura, y sobre todo tratar de evitar al máximo los tiempos de espera, tratar de evitar en lo posible errores de traducción o conversión con el paso manual de la información de un departamento para obtener a partir de ahí la información requerida para poder realizar los cálculos necesarios para realizar el trabajo de otro departamento. Por lo tanto, las bases de datos comunes pueden optimizar el tiempo cíclico de manufactura total.

Con estas bases de datos es posible reducir tiempos de diseño y de cálculos de manufactura mediante la revisión de información archivada de diseños anteriores que guardan semejanza con los nuevos diseños realizando a dichos diseños anteriores los ajustes necesarios para las nuevas necesidades del producto, y reduciendo de alguna forma,

la duplicación de un trabajo que ya está hecho, al menos en parte para las nuevas necesidades de algún nuevo diseño o producto y ahorrando también mucho tiempo de diseño en caso de empezar de cero, se reducen también costos y lo más importante, se aumenta la productividad. Esta base de datos se complementa con otros sistemas de recopilación de información que permite tener gran control con respecto a puntos críticos del sistema y esto ofrece a la vez una amplia gama de posibilidad de acciones correctivas y gran variedad de alternativas de proceso.

Entonces un sistema CIM eficiente requiere una base de datos individual, la cual es compartida por la organización completa. Una base de datos requiere actualización constante y datos exactos y fidedignos relacionando productos, diseños, máquinas, procesos, materiales, producción, finanzas, compras, ventas, marketing e inventarios. Este amplio arreglo de datos es colocado en la memoria de la computadora y llamada o modificada cuando se necesite.

Una base de datos generalmente consta de los siguientes ítems, algunos de ellos calificados como técnicos y otros como no técnicos:

- Datos de Productos. Tales como forma, dimensiones y especificaciones de partes.
- Datos de Producción. Tales como los procesos de manufactura envueltos en la realización de partes y productos.
- Datos de Operación. Tales como calendarización, tamaño de lotes y requisitos de ensamble.
- Datos de Recursos. Tales como capital, máquinas, equipo, herramientas, personal y otras capacidades.

Los datos requeridos por las bases de datos pueden ser recopiladas manualmente o por sensores especializados, aunque la estructura básica de las bases de datos forzosamente se deben de realizar por elementos humanos. En las grandes y poderosas empresas sofisticadas, los datos se recolectan automáticamente por los llamados sistemas de adquisición de datos (Data adquisición systems) o DAS por sus iniciales en inglés, la

información que puede n capturar suelen ser numero de partes producidas por unidad de tiempo, su exactitud dimensional, terminado superficial, peso y otras características semejantes, en velocidades específicas de muestra. Los componentes de los DAS incluyen computadoras, transductores y convertidores analógico digitales. Los DAS son capaces de analizar datos y transferirlos a otras computadoras para fines tales como análisis estadístico, presentación de datos y pronostico de demandas de productos.

Existen algunas características que deben poseer las bases de datos como son: disponibilidad, exactitud, facilidad de consulta, facilidad de uso. En caso de error en la entrada de datos, o de captura errónea de datos, los correctos se pueden recuperar y restaurar. La base de datos debe ser flexible y responder a las necesidades de los distintos usuarios. Pero a su vez, se deben de tomar precauciones para proteger los datos contra piratas, intrusos o usuarios no deseables ni autorizados. Los sistemas CIM pueden ser accesados por diseñadores, ingenieros de manufactura, planeadores de procesos, oficinistas de finanzas y directivos de las compañías usando los códigos de acceso adecuados.

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA.

Un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un fin o propósito. Dentro de este marco básico de definición, pueden identificarse los elementos necesarios para la existencia de cualquier sistema. Estos elementos del sistema incluyen al medio circundante, límites o fronteras, entradas y salidas y componentes.

Entorno. Todos los sistemas operan dentro de un entorno, este es el ambiente que rodea al sistema, afectándolo y siendo afectado por el. Lo que se denomine entorno depende de

los objetivos del sistema, de sus necesidades y actividades, así como de su naturaleza física o abstracta.

Límites o Fronteras. Demarcan o separan el entorno respecto al sistema. Éste existe dentro de sus límites y todo lo que este fuera de ellos constituye el ambiente.

Entradas y Salidas. El sistema interactúa con su ambiente por medio de los elementos de entrada y de salida. Una entrada es cualquier elemento que ingresa al sistema proveniente del entorno; una salida es cualquier elemento que sale del sistema, cruzando los límites hacia el medio circundante. Existen dos tipos de entradas: activantes y de mantenimiento. Las entradas activantes son los datos o información sobre los que puede actuar el sistema para producir una salida. Las entradas de mantenimiento son retroalimentaciones que sirven para corregir errores o para mejorar el sistema en base a su comportamiento.

Los sistemas constan de componentes, algunos de los cuales pueden ser otros sistemas o subsistemas. Por lo tanto se consideran varios niveles de sistemas, o sistemas dentro de otros. En muchos sistemas es posible determinar varios niveles de subsistemas.

En todos los sistemas, sin que importe su tipo, el control es una consideración vital. El control es el proceso de valorar un funcionamiento actual y hacer los ajustes necesarios para asegurar que el sistema continúe hacia su desempeño deseado. Los elementos esenciales del control incluyen una meta u objetivo, un medio para medir el rendimiento, un medio para comparar el rendimiento con la meta deseada y una forma de corregir o mejorar el desempeño. La retroalimentación es importante para este concepto.

Debido a las grandes necesidades de información de manera continua y creciente por parte de la empresa, a menudo es necesario desarrollar un subsistema para procesar y manejar la información como un recurso. Tal sistema de información, debe ser capaz de proporcionar a la gerencia información para la toma de muchas decisiones necesarias en un

entorno competitivo. Incluidos en este sistema están los conductos formales, como los que proporcionan reportes acerca de la producción, y los informales, como las conversaciones durante las comidas o los rumores

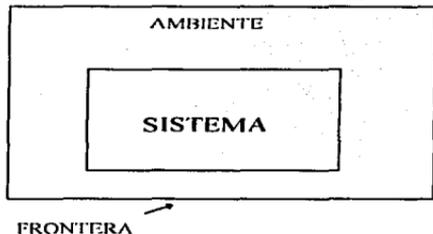


Figura 4.1 Los elementos de un sistema

El concepto de sistemas, así como el proceso de control, son importantes para toda administración. Ciertamente, una organización suele considerarse como un sistema con un gran número de subsistemas y una meta u objetivo común. Estos sistemas deben estar entrelazados y regulados para lograr la meta de la organización. La información y un sistema para comunicar la información son importantes en este proceso. Los sistemas de

información proporcionan conocimientos respecto a los entornos interno y externo, y ayudan al administrador en la toma de decisiones que afectan la existencia continua y el desempeño de la organización

La información es un conjunto de datos que se presentan de forma comprensible al receptor agrega lo que ya se conocía respecto a un suceso o un punto de interés, se agrega a su conocimiento pero debe ser relevante para la situación en la cual se aplicará. La carencia de conocimiento, o sea la ausencia de información acerca de un área de interés particular se llama incertidumbre.

Siete tipos de información son necesarios para la administración de más alto nivel:

- **Información de apoyo.** Mantiene informada a la alta dirección con situaciones actuales o niveles de logros; permite saber que rendimiento se ha alcanzado y si va de acuerdo con las expectativas generales de un área de interés.
- **Información de situación.** También llamada información de avance; mantienen a la alta dirección al tanto de los problemas presentes internos y externos.
- **Información de advertencia.** Señala la ocurrencia de cambios, ya sea como oportunidades de negocios, o bien de posibles problemas futuros que afectarían el éxito de la empresa.
- **Información de planeación.** Descripción de los principales desarrollos y programas que deben iniciarse en un futuro; incluye las hipótesis en las cuales se basan los planes o los desarrollos anticipados esenciales para la realización de los planes establecidos.
- **Información de operaciones internas.** Indicadores clave de como la organización o las personas se están desempeñando; útiles para presentar informes sobre la salud general de una empresa, división o producto. Las áreas en las que los rendimientos reales no concuerdan con las expectativas se reportan como excepciones.
- **Información confidencial.** Informes, rumores y opiniones respecto a las actividades en el entorno de la organización; incluye una amplia gama de áreas como cambios en la

industria y en las estrategias de los competidores, movimientos en el mercado financiero, y transformaciones o movimientos político-económicos

- **Información difundida en el exterior.** Información que la alta dirección revisa antes de que sea transmitida a los accionistas o a los medios de comunicación o a cualquier persona o entidad externa a la organización.

La información brinda conocimientos relevantes que reducen la incertidumbre y respaldan el proceso de toma de decisiones en una organización. Pero para que sea óptimamente útil, debe poseer atributos especiales tanto en elementos individuales como en su conjunto.

Los atributos de la información son las características que tienen significado para el usuario de cada elemento de la información. Esto es, cada elemento individual informativo debe ser descrito con respecto a exactitud, forma, frecuencia, extensión o alcance, origen y temporalidad o posición en el tiempo.

Exactitud. La información puede ser cierta o falsa, exacta o inexacta. Exacto y verdadero describen si la información representa una situación, nivel o estado de un hecho o suceso exactamente como es. La información inexacta es el resultado de equivocaciones, que pudieron haber ocurrido durante la compilación, procesamiento o preparación de un informe.

Forma. La forma es la estructura real de la información. Incluye las dimensiones de cuantificabilidad, nivel de agregación y medio de presentación. El criterio de diferenciación más comúnmente utilizado es el que existe entre formas cuantitativas y formas cualitativas. La información cuantitativa dice que tanto de un elemento o de un hecho en particular ha sido medido. La información cualitativa sirve para describir una situación o un hecho en términos de ciertas características no medibles. Por ejemplo, los empleados se pueden clasificar de acuerdo con la característica cualitativa "categoría del puesto", como gerente, subgerente o secretaria. La información cuantitativa también puede

ser categorizada como numérica o gráfica, y también puede representarse como impresa o visualizada.

La información se puede clasificar por el grado de agrupamiento en la forma sintetizada o detallada. Si bien es posible discutir qué constituye una síntesis y que un detalle, se puede decir que la información sintetizada es en esencia una forma agrupada de los detalles o datos no elaborados. La información resumida recoge el conocimiento referente a una situación en particular pero eliminando la redundancia.

Frecuencia. La frecuencia de la información es la medida del periodo de tiempo de solicitud de la información. Se puede originar con frecuencia o esporádicamente, dependiendo de las necesidades del usuario.

Alcance. Este concepto es la amplitud de acción de los acontecimientos, lugares, personas y cosas que representa la información.

Origen. El origen de la información es la fuente de la que esta se recibe, recopila o produce. La información interna se produce dentro de la organización, y la información externa, obviamente fuera de ella.

Temporalidad. la información puede estar orientada hacia el pasado, hacia situaciones presentes o hacia actividades o sucesos futuros.

Relevancia. La información es relevante si una persona la necesita en una situación particular de toma de decisiones o de resolución de un problema. Es una parte necesaria de los recursos utilizados en la selección de un curso de acción. Lo importante es su aplicabilidad a una situación presente.

La información tiene que tener un origen, las principales fuentes de información se pueden clasificar en dos grandes grupos: pueden ser información primaria y secundaria.

La administración de una organización requiere información tanto primaria como secundaria. La primaria es la que se debe recabar para un problema en específico. Se trata de la información que ha sido reunida por primera vez para un fin en particular. Sin embargo, lo que una persona de una empresa reúne por primera vez puede haber sido recopilado por otra organización en otro tiempo.

Por otra parte, la información secundaria ya ha sido obtenida y almacenada en un sitio accesible. Las organizaciones usan ambos tipos de información regularmente para controlar las operaciones internas y para supervisar u observar los desarrollos importantes fuera de la compañía. No se puede dar una opinión generalizada de que tipo de información es la más útil o la más importante de las dos, ya que eso depende del tipo de compañía que la este requiriendo, por lo tanto es variable la importancia relativa de estos tipos de información.

Analizando las posibles fuentes de información primaria, se puede inducir que cuando la información necesaria no existe en ningún lugar conocido o accesible, debe buscarse directamente. La información primaria puede obtenerse por observación, experimentación, encuesta o por valoración subjetiva.

Respuestas parciales a un problema en particular pueden obtenerse mediante la observación de acontecimientos relacionados. Los datos obtenidos así pueden entonces procesarse para producir información acerca de un problema. La principal ventaja de usar la observación para extraer la información es que proporciona conocimientos de primera mano respecto a los problemas, procesos o actividades de interés. Este método evita también distorsiones en las respuestas que se pueden encontrar cuando se usan otros métodos para recabar información primaria. Sin embargo, existen problemas potenciales, cuando los observadores no son precisos ni eficientes pueden pasar por alto factores de interés y se puede mal registrar información importante, lo que conduce a malas interpretaciones. Otro método consiste en realizar experimentos con variables controladas

para así poder determinar y obtener información y conclusiones de importancia relativa a cada variable de interés.

Uno de los métodos más comunes para conseguir información primaria son las encuestas. Estos métodos permiten llegar a un gran número de fuentes, basados en una buena planificación. Se deben realizar preguntas adecuadas y seleccionar adecuadamente las muestras si los resultados se consideran significativos.

Para evitar los problemas de tiempo y los gastos que a menudo se encuentran al adquirir información primaria, los usuarios de la información intentan utilizar fuentes secundarias siempre que sea factible. Esta categoría está constituida por información interna de la propia compañía, información conseguida de fuentes externas, publicaciones y agencias especializadas.

Independientemente de que tipo de información sea el que se use en determinado proceso de solución de algún problema, hay que estar consciente de que la información, provenga de donde provenga, es susceptible a contener inherentemente ciertos problemas. Por ejemplo, hay que considerar que el investigador no tenga ningún tipo de inclinación o preferencia hacia algún factor al momento de realizar la investigación, ya que de lo contrario, se estará frente a un caso de parcialidad, asimismo, la información que se recolecta y se entrega debe tener validez, es decir, que sea relevante y significativa para el problema o el área de interés que se desea cubrir, además de si la información es confiable y consistente, y que no sea demasiado antigua, ya que de lo contrario perderá significancia y eficiencia para la resolución de problemas o el análisis de algún punto de interés.

Un sistema de información es un conjunto de personas, datos y procedimientos que funcionan en conjunto. Un sistema de información ejecuta tres actividades generales: recibe datos de fuentes internas o externas a la empresa como elementos de entrada,

después actúa sobre los datos para producir información y finalmente el sistema produce la información para el futuro usuario.

La alta dirección requiere la información por las siguientes razones: Primeramente en fechas recientes la manipulación y acceso a grandes volúmenes de información que se producen a velocidades y cantidades muy altas representa cierta ventaja competitiva, simplemente porque el acceso a conocimientos que otros no tienen puede servir para sacar ventaja de los demás, así que una empresa bien informada y con un buen sistema de manejo de información puede tener ventaja en el mercado. Aunado a este factor y relacionado en mucho a el se encuentra el rápido ritmo de cambio de necesidades y requerimientos del cliente que rige los distintos tipos de mercado de los productos, si uno pudiera canalizar de manera eficiente la información de cambios de gustos, requisitos y necesidades de algún producto, con esa información se pueden desarrollar productos que cumplan con todos los requisitos de los clientes, lo cual traería satisfacción al cliente y haría que este comprara sus productos, aumentando el mercado de la empresa. Esto sirve además para poder planear de forma adecuada las distintas operaciones y requerimientos del diseño del proceso y el diseño del producto, lo cual trae consigo dos elementos más a evaluar y tratar de mejorar, por un lado, mediante un libre tránsito de información y facilidad de intercambio de datos, se facilitan las tareas de trabajo conjunto de equipos multidisciplinarios, lo cual crearía el ambiente idóneo para el buen trabajo en equipo, creando un óptimo sistema de producción a base de un buen sistema de planeación que pudiera conjuntar a la vez las necesidades del cliente a satisfacer y los requisitos de cada departamento en forma colectiva, lo cual trae un aumento también de la productividad en la industria como resultado inherente de un trabajo en equipo que ha checado todos los elementos que intervienen el proceso y el producto desde la etapa de planeación y a nivel global. Sin dejar de mencionar también el trabajo administrativo que a medida que crece la complejidad de la planta y del mercado, torna más complicado el proceso de administración, por lo que un buen sistema de información a nivel administrativo creara una optimización de información de todos los distintos departamentos que se deben controlar y administrar con los detalles de personal y planeación.

Existen básicamente cuatro tipos de sistemas de información, cada uno de los cuales está destinado a procesar datos por una de tres razones: capturar los detalles de las transacciones, permitir que se tomen decisiones o comunicar la información entre personas y localidades.

Sistemas de procesamiento de transacciones. Una transacción es un suceso que implica o afecta a una organización o empresa. Vender mercancía o comprar insumos a un proveedor son ejemplos de transacciones, mientras ocurren las transacciones se reúnen los datos referentes a ellas que son más importantes o pertinentes para la organización.

Los sistemas de procesamiento de transacciones procesan los datos referentes a las actividades de la empresa. Las cinco razones para el procesamiento de las transacciones son: la clasificación, cálculo, distribución, resumen y almacenamiento de los datos. La clasificación implica agrupar datos según características comunes. Las operaciones de cálculo consisten en realizar alguna operación lógica o aritmética sobre los datos para obtener resultados útiles. La distribución u ordenación de datos consiste en disponerlos según una secuencia o sucesión, esto facilita el procesamiento y a veces torna los datos más comprensibles. La síntesis o resumen reduce gran cantidad de datos de transacciones a una forma más breve y concisa, finalmente a través del almacenamiento las organizaciones mantienen registros de los sucesos o eventos que afectan sus operaciones.

Sistemas de Información Gerencial. El procesamiento de información proporciona información a los gerentes o administradores para decidir que acción emprender en una acción particular.

Los sistemas de información Gerencial, llamados también sistemas de reportes de gerencia se enfocan al apoyo para la toma de decisiones cuando los requerimientos de información pueden ser identificados de antemano. En otras palabras, la información que un administrador o un usuario final necesita puede ser determinada después de un análisis minucioso de la situación. Además, es posible que el caso que es objeto de la decisión vuelva a presentarse, tal vez con frecuencia. Por ello, un sistema para proporcionar la

información necesaria se puede diseñar y desarrollar para satisfacer la necesidad de fundamentar decisiones de la gerencia. Puesto que las decisiones se presentan reiteradamente, los reportes se producirán con base en tal periodicidad, incorporando cada vez nuevos detalles de lo ocurrido desde la última vez que se brindo información.

Los sistemas de información administrativa o gerencial pueden extraer datos de diferentes partes de la organización con objeto de ayudar a quien ha de tomar decisiones.

Sistemas de apoyo para la Decisión. Los sistemas de apoyo para la decisión son sistemas de información cuyo propósito es auxiliar a los administradores con las decisiones únicas que no se repiten y que carecen relativamente de estructura.

Los sistemas de apoyo para las decisiones existen a fin de responder a condiciones inesperadas y propias de la información. Estos sistemas son particularmente importantes para los altos niveles de dirección que deben tratar constantemente problemas cambiantes y tomar decisiones en casos que surgen de imprevisto.

Sistemas de Información para Oficinas. Los sistemas de información para oficinas son una clase especial de un sistema de procesamiento de información que puede usarse en el medio de las oficinas. Esto obviamente es un sistema muy trivial de información, pero no deja de ser importante a niveles pequeños y ayuda sin duda al intercambio óptimo de información

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

4.11 SISTEMAS DE COMPUTO.

A través de la lectura de las secciones anteriores se pone de manifiesto la importancia creciente tanto de realizar algunas actividades de planeación como la necesidad de encontrar un método óptimo de recolectar datos, obtener información y distribuir la información mediante un adecuado sistema que permita la comunicación eficiente y rápida entre todos los individuos relacionados con el problema a solucionar, es por eso que a principio de la implantación de tales sistemas, cuando las organizaciones todavía presentaban un alto grado de aislamiento entre cada departamento y los problemas y operaciones no se tornaban tan complejas, un sistema manual podía superar los requerimientos de ese tiempo, los humanos lo podían realizar a tiempo adecuado y con resultados adecuados, pero a medida que crecieron las necesidades de las organizaciones a complicarse, esto debido a varios factores, como el aumento de las necesidades de los clientes, tiempos de desarrollo de nuevos productos más cortos, diseño de producto más robustos, es decir, que satisfagan al máximo las necesidades del cliente y que tengan un buen desempeño en el mercado y en el uso, la incorporación de equipos multidisciplinarios para el diseño de nuevos productos y procesos, las relaciones más íntimas de las organizaciones con el exterior y las necesidades del conocimiento de ciertas informaciones con proveedores y clientes vitales en reducidos tiempos, así como un aumento dramático de la cantidad de información proveniente de una mucho mayor cantidad de clientes y de usuarios hicieron que el sistema manual poco a poco se volviera menos

suficiente debido no a incapacidades humanas, sino a que debido a la gran cantidad de datos a manejar los humanos no podían obtener resultados a tiempos óptimos y porque obviamente, tenían que cometer errores con los datos que se manejaban, sin mencionar el enorme consumo de horas de trabajo para poder hacer llegar dicha información a cada una de las personas interesadas en dicha información.

La solución a las calamidades mencionadas arriba encontraron una solución adecuada cuando los sistemas de computación comenzaron a tomar auge en el mercado, los sistemas de cómputo, incluyendo tanto a computadoras como a software especializado, ayudan a resolver ciertos problemas de manejo tedioso de información debido a las enormes capacidades de memoria y operaciones lógicas aritméticas de estos equipos que libran al humano de tareas tediosas, aburridas y repetitivas, esto no con el fin de volver al humano en un inútil, sino para que tenga más tiempo libre para poder desarrollarse más como persona o profesionalmente o para tener tiempo de realizar cosas más relevantes.

Hay que mencionar que en los sistemas de información, así como en cualquier organización definitivamente no son indispensables las computadoras para realizar las labores, pero lo que también es indiscutible es que en caso de realizarse de esta forma manual, la productividad caería a niveles extremadamente bajo. Las computadoras lo que hacen es ofrecer sus capacidades para poder manejar las operaciones más rápidamente, más libre de error y para aumentar la productividad de las organizaciones, por lo que toda organización que quiera pelear mercado no duda en invertir una cantidad de dinero variable, según el nivel de equipo que quiera implementar, para aumentar drásticamente su productividad. Sin duda es una buena inversión.

Una computadora básicamente se puede definir como un sistema electrónico que recibe datos, procesa los datos y produce información útil para el usuario, entonces también es de suponer que los principales bloques de funcionamiento de una computadora son una unidad de entrada, una unidad de procesamiento de datos y una unidad de salida.

La unidad de entrada de datos se encarga de aceptar los datos deseados a procesar, el medio de aceptar datos de una computadora más común es por medio de teclados, existen obviamente otros más complicados dependiendo del tipo de máquina y las aplicaciones que se estén realizando.

Una vez que la computadora tiene los datos, procede a procesarlos, es decir realizar entre los datos operaciones aritméticas o lógicas entre otras, esto con el fin de poder transformarlos o usarlos para así poder presentar información más optimizada para el uso o para el análisis, la parte que se encarga de estas transformaciones es la unidad central de proceso (CPU) un poderoso microprocesador que tiene capacidades extraordinarias de análisis y tiempos de operación cortísimos, lo que permite el fácil y rápido análisis.

Cuando los datos han sido procesados, estos se presentan al usuario en forma de resúmenes, resultados, gráficas o expresiones, las formas en que se presentan estas salidas es por medio de pantallas, resultados impresos, por medio de algún nivel lógico o de alguna reacción determinada, a nivel común, las salidas de datos más conocidas son por medio de pantallas o por impresora.

En la actualidad debido al tipo de vida que se requiere llevar en casi todos los niveles de cualquier actividad, pues no nos podemos dar la desventaja de quedar aislados del manejo de dichos equipos, puesto que eso precisamente sería, una desventaja. Existen equipos de computo de varias escalas a medida de varios tipos de usuarios, podemos encontrar para niveles caseros equipos PC que poseen características atractivas, como memoria disponible en disco duro a niveles de Gigabytes y velocidades de procesamiento superiores a los 100 Megahetz, que representa velocidades de procesamiento muy elevadas, estos equipos se pueden acompañar de complementos como multimedias o equipos especiales de tratamiento de imágenes, a precios relativamente alcanzables para la debilitada economía mexicana, cuando se trata de procesar datos mas extensos, de tener que realizar consultas sobre datos necesarios para diferentes departamentos dispersos en distintos lugares geográficos, ya sea cortos o largos, se pueden usar equipos más sofisticados, como estaciones de trabajo o redes, que si bien tienen mayores ventajas, como mucha mayor velocidad de procesamiento y una gran libertad de consulta de datos e intercambio de información, también tienen un costo solo alcanzable para los presupuestos industriales, por lo que solo las organizaciones educativas o las empresas que tengan una organización

amplia y compleja que requiera de intercambios rápidos de información, de consulta a bases de datos comunes y de varios niveles de consultas y privilegios de consulta pueden darse el lujo de poseerlas y utilizarlas. Además del costo del equipo en sí, los costos aumentan más por el mantenimiento necesario y porque estos equipos necesitan personas muy capacitadas para poder administrarlas en la forma más óptima posible con los menores problemas de hardware y software posibles a presentarse.

En conclusión, si las computadoras se han integrado a la vida cotidiana es para quedarse y hacerse cada vez más necesarias en la actividad en que se desenvuelva cada persona, desde los niveles de diversión, comercios pequeños, instituciones educativas, hasta las empresas y medios de comunicación que las emplean no solo ahora para aumentar la optimización del tránsito y consulta de información, sino que también existen tendencias para incorporar computadoras a los sistemas de producción y planeación para así aumentar la productividad, reducir el número de errores y automatizar ciertos procesos.

4.1.2 COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE REDES

Se denomina red de comunicación al sistema formado por equipos autónomos que se conectan entre sí para intercambiar información, dichas redes pueden abarcar desde redes telefónicas hasta redes de computadoras, obviamente que el teléfono, telégrafo o correo presentan ciertas desventajas debido a cierta inseguridad para el intercambio seguro y confidencial de la información, además de que no se podía intercambiar información escrita de forma rápida hasta la aparición del fax, en esta sección se presentarán algunos conceptos básicos de las redes de comunicación más eficientes y populares de hoy en día que son las redes de computadoras, las redes computacionales otorgan las características de fácil consulta de la información, manejo confiable de grandes cantidades de información,

grandes facilidades de acceso a distintas áreas de consulta a través de redes comerciales mundiales y posibilidades de comunicación prácticamente directa de la computadora a computadora, requisitos de acceso a servicios de red relativamente fáciles de cumplir y equipo para uso domestico o industrial accesible a la economía media.

Una red de computadoras es un sistema formado por varios equipos de computo autónomos que se comunican entre sí para intercambiar información. Todas las redes de comunicación se forman por una colección de elementos de conmutación, elementos de computo y dispositivos periféricos.

Se hace de antemano una distinción entre red de computadoras, un sistema centralizado y un sistema distribuido. Una red se forma por un conjunto de computadoras autónomas, por el contrario, en un sistema centralizado una sola máquina es la que realiza el trabajo, esta máquina es capaz de trabajar por sí sola mientras que las máquinas que están conectadas a ella funcionan solo como una extensión de la máquina central. En este tipo de sistemas a la computadora central que se encarga de desempeñar todo el trabajo se le denomina mainframe, mientras que las computadoras que se usan de extensiones se les conoce como terminales. Las mainframe están diseñadas para brindar una mayor capacidad de procesamiento, pero por lo general no son muy flexibles para manejar demandas altamente interactivas. En una red el usuario debe realizar cualquier sobre una máquina remota de forma explicita. Por el contrario, en un sistema distribuido las operaciones entre distintas máquinas son transparentes al usuario, el control de la información se realiza mediante el sistema operativo.

La decisión de introducir redes se debe a cuatro aspectos básicos que se desea aprovechar de ellas:

Compartir Recursos. Uno de los objetivos principales de una red es hacer que todos los programas, datos y equipo estén disponibles para cualquier usuario de la red, sin importar la localización física del recurso o del usuario.

Mejorar la Confiabilidad de los sistemas. Cuando solo existe una computadora, como en los sistemas centralizados, una falla en algún componente de la misma hace que esta salga de operación afectando a todos los usuarios de la red. Una red con muchos equipos mejora la confiabilidad ya que si un equipo falla los demás equipos pueden seguir trabajando. los archivos importantes pueden ser almacenados en varios equipos, de tal forma que si un equipo falla, los datos pueden ser obtenidos de otra fuente. los usuarios tienen la posibilidad de usar varios sistemas.

Reducir Costos. reducir costos es una ventaja relativa, ya que como es bien sabido instalar equipo computarizado, automatizar ciertos procesos e instalar redes de comunicación propias implica un desembolso demasiado alto, ahora que se puede realizar este gasto con gusto cuando se sabe que las operaciones de la empresa, así como los intercambios de información en todas las filiales y el ofrecimiento de recursos necesarios para los usuarios que lo necesiten en todas las filiales de una empresa cobrarán tanta flexibilidad y accesibilidad que sin duda aumentará la productividad, disminuirá tiempos de comunicación, diseño y planeación y originará productos más óptimos y más robustos y por lo tanto se generarán más ganancias, como se sabe, al instalar o adoptar una nueva filosofía gerencial o nuevo equipo no crea beneficios inmediatos, los beneficios se consiguen con el uso adecuado de dicho nuevo equipo o nuevas técnicas a través del tiempo.

Como Medio de Comunicación. Con una red es relativamente fácil para varias personas comunicarse entre sí sin importar la distancia e intercambiar opiniones o conjuntar esfuerzos e ideas para la realización de un trabajo interdisciplinario, estos medios de comunicación son baratos, rápidos y confiables.

Las redes suelen clasificarse en base a su alcance, velocidad y aplicación, bajo estos criterios nosotros podemos encontrar redes de área local, redes de área amplia y una red intermedia a las dos conocida muy poco como redes de área metropolitana.

Las redes de Área Local (Local Area Network) o redes LAN se usan para interconectar diferentes equipos de computo dentro de un área pequeña. Típicamente operan a velocidades de 20 000 000 de bits por segundo conectando dispositivos que se encuentran a distancias entre 5 y 10 Km. Existe un tipo especial de redes de área local de alta velocidad conocida como High Speed Local Networks que se usan para conectar un numero pequeño de computadoras y periféricos de alta velocidad. Su aplicación está limitada a distancias de 1 Km. como máximo y operan a velocidades entre 50 y 100 Mbs.

Las redes de área metropolitana engloban numerosas poblaciones dentro de un área mediana como una ciudad o un estado y se puede decir que es la interconexión de redes de área local. Las primeras redes de este tipo operaban a velocidades de 45 a 150 Mbs y cubrían aproximadamente 100 Km.

Las redes más impresionantes por su cobertura son las redes de área amplia o redes WAN (Wide Area Network). Extienden su cobertura a nivel nacional internacional o prácticamente a nivel mundial. Las velocidades de estos tipos de redes van desde 120 bits por segundo hasta 45 Mbs. Ejemplos de redes de área amplia pueden ser la red telefónica o las redes de televisión y radio. Que si bien estas no son redes computacionales, si brindan ciertas pautas para el diseño y mantenimiento de las redes informáticas.

Otro criterio para realizar una clasificación de redes es en cuanto a su sub red de comunicación, es decir, en cuanto al hardware que se utiliza para la transmisión de los datos. en base a este criterio se pueden clasificar a las redes en redes punto a punto y redes de transmisión por canal.

Redes Punto a Punto. En una red punto a punto los mensajes enviados de una máquinas a otra se pasan de forma serial a cada nodo de acuerdo al patrón entre las máquinas.

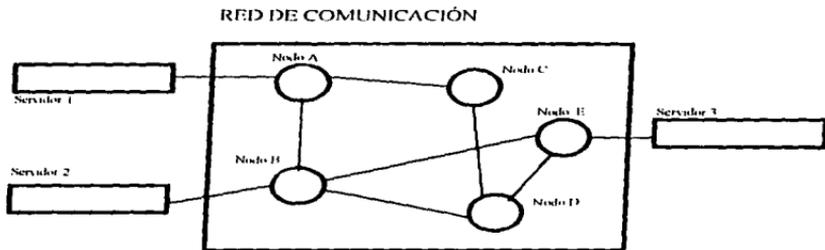


Figura 4.2 Red de comunicación Punto a Punto

Redes de Transmisión Por Canal. En las redes de transmisión por canal todas las máquinas están conectadas a un medio común. En este tipo de redes la información no está dirigida lo que trae como consecuencia la necesidad de un medio de control que asegure que solamente una unidad está transmitiendo en un momento determinado. Las redes de transmisión por canal deben utilizar alguna clase de sistema de multiplexado, para permitir que todos los posibles dispositivos transmisores compartan la sub red de comunicaciones.

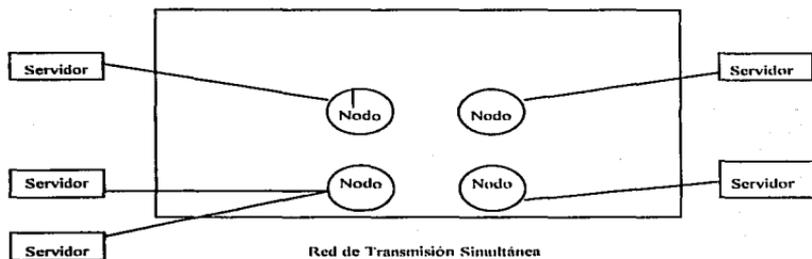


Figura 4.3 Red de Comunicación Simultánea.

Como referencia teórica diremos que el multiplexado en una red permite que un mismo recurso sea compartido por varios usuarios.

En las redes de datos y las redes de telecomunicaciones se emplean dos tipos de esquemas de multiplexado:

- División de frecuencia.
- División de tiempo.

En el multiplexado por división de frecuencia el principio es compartir el mismo medio de transmisión en secciones o bandas para cada transmisión. En el multiplexado por división de tiempo, cada transmisión tiene a su disposición todo el espectro de frecuencia del medio de transmisión, pero solo por un instante y posteriormente el control se pasa a otro transmisor.

Las redes tienen otro aspecto importante a mencionar que es el de las topología clásicas de las redes computacionales. La forma en la que están conectados los nodos es lo que se conoce como topología de una red. Las redes de área local están caracterizadas de acuerdo a su topología. Para determinar la topología que mejor se adecue a las necesidades de un sistema en particular hay que tener en cuenta diferentes aspectos tales como: Localización, número y distribución de las computadoras, ancho de banda requerido para soportar el tráfico que demanden los usuarios, en caso de que exista una o más máquinas grandes, que topología son las que soportan para una mejor integración y finalmente el costo .

Las topología pueden dividirse en dos grandes categorías, topología regulares y topología irregulares. Las redes de área local usan por lo general topología regulares, mientras que las redes de área amplia usan topología irregulares, debido a la comprensible razón de que construir una topología regular es un poco difícil por la amplitud de terreno abarcado y por la distribución poco geométrica de las terminales.

Las topología regulares pueden caer en los siguientes tipos: Bus, Estrella o anillo.

Topología de Bus. En este tipo de topología todos los nodos de la red están conectados a un medio de transmisión común. Como resultado de esto, solo dos usuarios pueden comunicarse en un momento dado. Cada nodo de la red tiene una dirección única, la cual se utiliza cuando se realiza la transmisión. Cuando se envía un paquete de información, este se propaga a través del medio y es recibido por todas las estaciones. Para recibir los mensajes, cada estación continuamente monitorea el medio, copiando los mensajes que estén dirigidos a ella y dejando pasar los que no lo estén. La conexión de bus genera una red de transmisión por canal simultánea, esto significa que todas las estaciones reciben el mensaje virtualmente al mismo tiempo.

Existen básicamente dos tipos de topología de bus. En la topología de bus banda base el transmisor aplica directamente las señales al bus sin modificarlas o modularlas. los bits en un bus banda-base son transmitidos unidireccionalmente y no pueden ser modificados por los receptores. El otro tipo de bus es conocido como bus de banda ancha, usa señales

moduladas en una frecuencia determinada por el transmisor, estas señales se propagan hacia un dispositivo que se encarga de retransmitir la señal hacia las estaciones receptoras.

Las ventajas más significativas son el poco tirado de cable necesario para la instalación, se presta para cambiar la configuración del sistema y el medio de transmisión es altamente confiable, es decir, que la falla de un sistema no altera el funcionamiento de los demás. Además el hardware para bus de cable coaxial es fácil de conseguir.

Las desventajas de este tipo de topología incluye las restricciones en las distancias de transmisión, la dificultad que presentan para establecer prioridades a alguna máquina y problemas con el balanceo de la señal.

La topología de bus es muy usada es la construcción de redes de área local. Las aplicaciones de las redes de área local con topología de bus son principalmente automatización de oficinas, control de procesos industriales, acceso a bases de datos, transferencia de información, conexiones a múltiples equipos de cómputo.

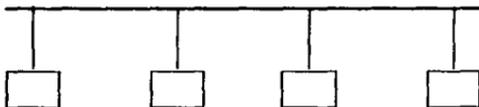


Figura 4.4 Topología de Bus

Topología de estrella. En la topología de estrella todos los nodos se juntan en un solo punto conocido como nodo central o eje. El nodo central puede ser un elemento pasivo o activo.

Los ejes activos se usan cuando el control de la red debe ser manejado por un nodo en particular. En este caso el nodo central se encarga de establecer todas las rutas de los

mensajes dentro de la red, ya sea del nodo central a los nodos exteriores, o de todos los nodos hacia puntos remotos. los nodos exteriores y el nodo central están unidos mediante enlaces punto a punto. Las redes estrella con un nodo central activo son muy útiles cuando la mayor parte de la comunicación es entre el nodo central y los nodos exteriores. Si el tráfico entre los nodos exteriores es continuo, entonces el nodo central se encontrará muy cargado.

En una estrella con un eje pasivo, se utiliza un divisor de señal como eje de la estrella para dividir la señal de entrada entre todas las estaciones. las pérdidas en el divisor pueden sumar hasta $1/N$ donde N es el numero de ramas en el divisor. de esta manera, si existe un gran numero de terminales conectadas será necesario tener amplificadores para elevar el nivel de la señal, de forma que pueda ser transmitida eficientemente.

la topología de estrella tiene la gran ventaja de hacer la administración y manejo de la red relativamente sencillos. Sus desventajas incluyen el alto costo del nodo central y su dependencia respecto a este, si el nodo central se anula, se anula la red entera.

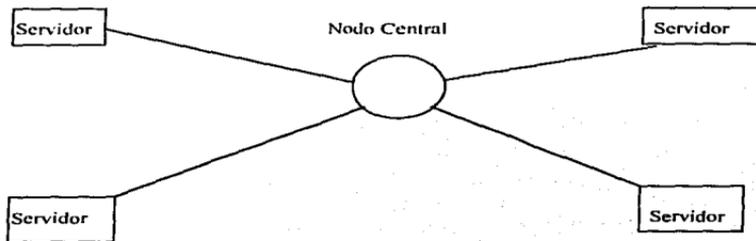


Figura 4.5 Topología de Estrella

Topología de Anillo. En la topología de anillo los nodos se conectan de forma consecutiva mediante enlaces punto a punto arreglados de tal forma que formen un patrón cerrado. La información en forma de paquetes se transmite de nodo a nodo a través del anillo, cada nodo es un dispositivo activo que tiene la habilidad de reconocer su dirección dentro de los paquetes para de esta manera poder recibir mensajes. los nodos no solo sirven como punto de unión sino que son a la vez repetidores de las señales destinadas a otros nodos dentro de la red.

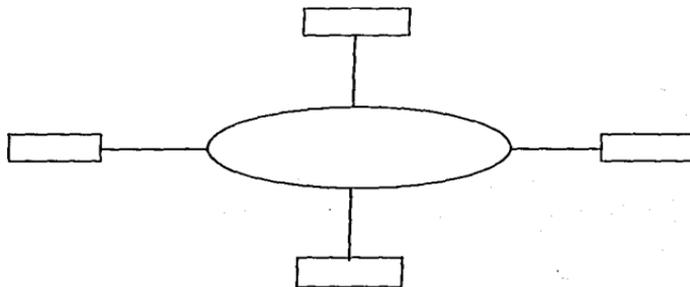


Figura 4.6 Topología de anillo

Topología Irregular. Las redes de topología irregular también son conocidas como topología híbridas debido a que no tienen una topología determinada, en lugar de tener nodos conectados de forma punto a punto los enlaces se hacen de forma arbitraria y pueden variar de un modelo a otro. Las conexiones se determinan usualmente en base al costo de la

red. A pesar de que la topología irregular brinda una mayor flexibilidad para la configuración de la red, los problemas para dirigir la información a través de la red se vuelven muy complicados. los nodos encargados de establecer la ruta de la información dentro de la red deben ejecutar muchas otras funciones relacionadas con la red.

4.1.3 INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DATOS

quizá la más grande contribución que hayan hecho las computadoras al funcionamiento del sistema gerencial de calidad es el área de intercambio electrónico de datos (IED) entre el fabricante y el proveedor. Cuando se considera la situación anterior a la aparición del Intercambio electrónico de datos, el caso a favor del mismo es impresionante.

Antes del Intercambio electrónico de datos:

1. El cliente imprime su orden en su computadora
2. Se envía la orden al proveedor
3. El proveedor captura la orden en la computadora
4. Se emite el aviso de embarque
5. Se emite la factura
6. El cliente da aviso de embarque a la computadora
7. El cliente pasa la factura a la computadora
8. El cliente emite el cheque.

Después del Intercambio Electrónico de Datos (Con transferencia electrónica de fondos).

De la computadora del cliente se envían las requisiciones a la computadora del proveedor, cuando se recibe el material, o en el momento de la orden, se paga mediante una transferencia de fondos.



COMPUTADORA DEL CLIENTE

COMPUTADORA DEL PROVEEDOR

Figura 4.7 Principio del intercambio Electrónico de datos.

Para ejemplificar como se mejoran las comunicaciones se puede pensar en una negocio que carezca de una forma sistemática de recuperación de datos en el trabajo. En tal negocio, alguien que necesite algún dato de alguna transacción realizada, necesita preguntar al encargado de dichos informes, con lo cual se desperdician recursos y frecuentemente produce datos inexactos debido a descuidos, olvidos, prejuicios u omisiones. Con una base de datos de transacciones, la persona que necesita datos simplemente los recupera de la base de datos, por este método se optimiza el tiempo y aseguran la exactitud de los datos. La idea de comunicación estructurada relacionada a transacciones de negocios se ha usado ventajosamente a través del Intercambio electrónico de datos.

Existen muchos métodos para que las empresas se comuniquen con sus proveedores para tratar asuntos de datos de transacciones realizadas o que se desean realizar, tales como ordenes de envíos, confirmación de disponibilidad para ordenes y transmisión de pagos. Un método usado anteriormente y que aun se puede utilizar, pero con ciertas desventajas es el uso del correo, el uso del teléfono, y otro más clásico es escribir la orden en un papel y mandarlo por fax al proveedor. El Intercambio Electrónico de Datos es una eficiente

alternativa cuando la empresa y su proveedor además cuentan con sistemas computarizados en sus operaciones. El Intercambio electrónico de datos es la transmisión de datos de negocios, tales como ordenes de compra y facturas, desde la computadora de una compañía a la computadora de otra empresa. Esta transmisión es virtualmente instantánea. La computadora del proveedor puede checar la disponibilidad y confirmar rápidamente.

Algunas de las ventajas del Intercambio Electrónico de Datos aparecen cuando uno revisa la forma tradicional de transmisión de datos entre firmas que usan computadoras.

La ventaja más obvia del Intercambio Electrónico de Datos es la velocidad y fiabilidad. El Intercambio Electrónico de Datos elimina el retraso o demora y la incertidumbre del correo regular y genera una confirmación automática de que el documento ha llegado. Dado que ambas empresas, la transmisora y la receptora tienen el mismo mensaje electrónico, el Intercambio Electrónico de datos elimina los errores de transcripción que previamente ocurrían cuando los oficinistas de la firma receptora capturaban los datos de compra en sus propias computadoras.

Aunque originalmente el Intercambio Electrónico de Datos fue adoptado como ventaja competitiva, las mismas condiciones de mercado han cambiado al Intercambio Electrónico de datos de un lujo de ventaja competitiva, como un recurso necesario para la realización óptima de transacciones a largas distancias. Algunos quieren implementarlo para hacer sus procesos de datos internos más eficientes.

4.2 INGENIERÍA ASISTIDA POR SOFTWARE DE COMPUTADORA (CASE)

La ingeniería asistida por software de computadora (Computer Aided Software Engineering) o CASE: por sus iniciales en ingles es el uso de sistemas computacionales para mejorar la eficiencia exactitud y generalidad del proceso de análisis, diseño, desarrollo y mantenimiento de un sistema de información. CASE se divide en ocasiones como frente del CASE y espalda del CASE. El frente del CASE: se refiere a las herramientas usadas por usuarios, gerentes y profesionales de sistemas de información para describir procesos de negocios y los datos necesarios para esos procesos, o sea, el software a utilizar en forma ejecutable. La espalda del CASE es usado por los programadores para facilitar el proceso de programación, o sea es la realización y mantenimiento del código fuente del software.

CASE es una etiqueta general para un gran numero de técnicas, cada una de las cuales usa una computadora para facilitar alguna parte del servicio del sistema. Si se ven los distintos sistemas CASE existentes en el mercado se puede ver que las técnicas usadas, procesos, servicios son parecidos si no es que idénticos, con escasas diferencias de terminología y presentación en los distintos sistemas CASE.

CASE esta basado en la idea de mejorar calidad y productividad mediante la aproximación de análisis de sistemas y desarrollo de una forma altamente desarrollada y estructurada. Los típicos sistemas CASE incluyen módulos para describir procesos de negocios, describiendo bases de datos y programas estructurados, generando presentaciones en pantalla y reportes y creando pruebas de datos.

CASE es el uso de sistemas computacionales para mejorarla eficiencia, exactitud y acoplo de los procesos de análisis, diseño, desarrollo y mantenimiento de un sistema de información. Aunque muchas técnicas CASE pueden ser aplicada manualmente, la automatización asegura la generalidad y consistencia del sistema.

Los sistemas CASE proveen de herramientas para modelado de procesos de negocios, datos y requerimientos de datos. Las 5 herramientas para el análisis estructurado son:

1. Diagramas de Flujo de Datos
2. Diagramas de transición de estado
3. Diccionario de datos
4. Diagramas de relación de entidad
5. Especificaciones del proceso

Los diagramas de flujo de datos representa el flujo de datos entre diferentes procesos de un negocio, ellos proveen un simple e intuitivo método para describir procesos de negocios sin enfocarse en los detalles de un sistema de computo.

Un diccionario de datos es un deposito central de toda la información de la base de datos. Identifica todos los tipos de datos de la Base de Datos, cual es su significado, cual es su formato, donde se coloca en la base de datos , donde es usado en los diagramas de flujo de datos y donde aparecerá en pantalla, reportes y programas de cálculo.

Los diagramas de relación de entidad indican la principal entidad representada y describe la relación entre las entidades.

Los diagramas de transición de estado identifican distintos estados en que un subsistema pueda estar incluido y como ocurren las transiciones entre los estados.

Las especificaciones del proceso son declaraciones precisas de como deben realizarse cada paso del proceso en cuestión, esto visto desde el modo más general posible, y las especificaciones detallando el proceso en lo máximo posible.

Los sistemas CASE proveen de un numero de técnicas para describir la estructura del programa y para generar específicos tipos de programas. La estructura de caracteres muestra la relación jerárquica entre programas y subprogramas y la forma en que los datos y el control pasa entre subprogramas y programa principal. Los programadores usan caracteres estructurados para planificar o programar y documentar la estructura interna de los programas. Los generadores de pantalla son programas que ahorra a los programadores la escritura de programas especiales para controlar la salida de datos por pantalla, así como para obtener listados y reportes. Los sistemas CASE otorgan muchos métodos para reforzar la consistencia de las cosas que no pueden ser checadas automáticamente, como programas que checan su sintaxis y muestran errores en la programación

Asimismo, los sistemas CASE ofrecen métodos para realizar simulaciones ya sea de procesos o de actividades para poder experimentar con las variables clave de los procesos y así poder realizar diseño de procesos o productos más robustos, es decir, conociendo la forma en que van a reaccionar bajo ciertas condiciones críticas, se pueden tomar precauciones de dichos aspectos desde la planeación y eliminando los efectos indeseados en lo posible para obtener diseños más óptimos y adecuados.

A continuación se muestran las principales ventajas y las desventajas de la implementación de los sistemas CASE en alguna industria.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CASE

VENTAJAS

- Efectividad.** Permite el uso de pruebas técnicas y programas de pruebas.
- Consistencia.** Incrementa la coordinación y disminuye la confusión a través de la estandarización.
- Conveniencia.** Proporciona eficaz sistema de ordenación y uso de la información.
- Menos errores.** Refuerza la organización de sistemas, ideas y detalles, y contiene chequeos de consistencia automáticos.
- Disminuye el**
- Retrabajo.** Ayuda a clarificar ideas escuchadas en el proyecto.
- Disminuye**
- Costos de**
- Mantenimiento.** Refuerza consistentemente formatos y estándares

DESVENTAJAS

Costo del sistema CASE.	Caro
Costos de Organización.	Puede explicar y manejar cambios para nuevos métodos de trabajo
Costos de entrenamiento.	Requiere un mayor esfuerzo de entrenamiento para cambiar el modo de análisis y trabajo de programadores
Métodos Múltiples.	La empresa requiere trabajar con sistemas diferentes desarrollando Métodos simultáneos de operación.

Tabla 4.1 Ventajas y desventajas del CASE

4.2.1 DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA (CAD)

En la práctica, tradicionalmente el diseño en ingeniería se realizaba mediante el típico dibujante en un escritorio, con sus instrumentos de dibujo y manuales, este proceso representaba un avance lento, tedioso, y en ocasiones no lo suficientemente exacto. Actividades tales como realizar y revisar dibujos de ingeniería, modificar diseños, analizar y optimizar diseños son actividades realizadas con limitada asistencia tecnológica, lo cual conduce a un proceso tardado de diseño del producto, ya que estos se tienen que probar en caso necesario, volver a diseñar si no se cumplen los requisitos de diseño necesarios.

Una forma de tratar de agilizar el proceso anterior es mediante la inclusión de nuevas herramientas tecnológicas más versátiles y más accesibles, que sean más precisas y más rápidas, es así como se implementan los sistemas de diseño asistido por computadora, que incluye, obviamente el uso de computadoras para crear dibujos de diseño de partes. Los sistemas CAD son poderosas herramientas usadas en diseño mecánico y modelado geométrico de productos y componentes. Simplifican ampliamente los cálculos de características físicas de las partes diseñadas. Son usados también en el diseño de circuitos integrados y dispositivos electrónicos.

En CAD, los elementos básicos y manuales de dibujo mecánico se reemplazan por dispositivos electrónicos de entradas y salidas, un plotter o impresora y datos o posibles opciones dentro del programa. Cada sección u opción representa una función geométrica definida matemáticamente, tales como puntos de coordenadas, líneas, planos, círculos o cilindros, dichas secciones se llaman menús de opciones. Frente a una computadora se pueden generar partes de un dibujo escogiendo los elementos necesarios del sistema principal, la manipulación y modificación de un diseño en CAD es hecho más rápida y

exactamente que con el uso de los métodos manuales tradicionales. El diseño se muestra en la pantalla y cuando reúne los requisitos deseados de diseño se imprime.

Cuando usamos un sistema CAD, el diseñador puede conceptualizar los objetos a ser diseñados más fácilmente y considerar alternativas de diseño o modificar un diseño particular rápidamente para encontrar los requisitos o cambios de diseño requeridos. El diseñador puede entonces aplicar el diseño a una variedad de análisis de ingeniería e identificar problemas potenciales. La velocidad y exactitud de tales análisis supera en mucho los sistemas manuales. Algunos sistemas CAD son capaces de simular diseños adicionales y optimizar la realización de productos y el análisis de requisiciones de material, herramientas, equipo y procesos de fabricación.

Los sistemas CAD generan dibujos de productos y sus componentes rápida y exactamente. Esos dibujos son de alta calidad y superan en rapidez a los dibujos hechos a mano. Pueden ser reproducidos cualquier número de veces y a distintas escalas, con ampliaciones y reducciones si se requiere. En adición a la geometría del diseño y características dimensionales se pueden anexar otras informaciones tales como listas de materiales, especificaciones técnicas, instrucciones de manufactura que podrían ser calculados y rescatados de la misma base CAD. Usando esta información, el diseñador puede analizar la economía de varios diseños.

Una característica importante del sistema CAD en maquinaria de operaciones es la capacidad para describir trayectorias de herramientas y sistemas automatizados en control numérico. El programador da instrucciones al sistema CAD para automáticamente determinar y optimizar la trayectoria de la herramienta. Con las capacidades gráficas del sistema CAD, el diseñador puede checar las trayectorias de las herramientas y evitar accidentes con los dispositivos de sujeción de la pieza. Los sistemas CAD también son capaces de codificar partes en grupos que tienen forma similar usando códigos alfanuméricos.

Todos los datos de las bases de datos pueden ser transmitidos electrónicamente a cualquier parte de la empresa y fortalece ampliamente la comunicación entre distintas actividades.

El proceso de diseño en un sistema CAD consta de 4 etapas que son:

1. Modelado Geométrico.
2. Análisis y Optimización del Diseño.
3. Evaluación y Revisión del diseño.
4. Documentación y Dibujado.

4.2.2 MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA (CAM)

Los sistemas de manufactura asistida por computadora (Computer Aided Manufacturing) o sistemas CAM por sus iniciales en ingles se basan en el uso de las computadoras y su tecnología para asistir en todas las fases de la manufactura de un producto, incluyendo procesos y planeación de la producción, maquinaria, administración y Control de Calidad.

Los elementos de los sistemas CAD se conjuntan en ocasiones con los sistemas CAM y forman los llamados sistemas CAD-CAM. Esta combinación permite la transferencia de información desde el diseño dentro de la planeación hasta la manufactura de un producto sin la necesidad de reinsertar la parte geométrica manualmente. La base de datos desarrollada por los sistemas CAD son ampliados y rediseñados para que a su vez ofrezcan a los sistemas CAM los datos e instrucciones necesarios para controlar y manejar la maquinaria de producción, manejo de material, pruebas automáticas e inspección para la calidad del producto.

Las aplicaciones de los sistemas CAD-CAM tiene obviamente un impacto fuerte en el área de manufactura, esto por las necesidades de estandarización del desarrollo del producto y de reducción de trabajo para el diseño, pruebas de aptitud y prototipos del producto. Con dichos sistemas se logra una significativa reducción de costos y mejoramiento de la productividad. Las aplicaciones básicas de un sistema CAD-CAM incluyen:

- Uso de equipo de control numérico, control numérico computarizado, robots industriales, etc.
- Diseño de herramientas, moldes, instalaciones y equipo, tanto para prueba como para operación.
- Control de Calidad e inspección, usando equipos especiales como máquinas de coordenadas.
- Planeación de procesos
- Distribución de Planta.

4.2.3 PLANEACIÓN DE PROCESOS ASISTIDA POR COMPUTADORA.

La planeación es el desarrollo de la estrategia para alcanzar una meta. Consiste en un enfoque de línea directa y en planes de contingencia en caso de que ocurra un accidente en el transcurso. En manufactura, esto significa tener un conjunto de instrucciones para operaciones en un taller y una o más alternativas si no se dispone del método primario. Los buenos planificadores tienen un conocimiento excelente de las partes que se producirán y los recursos con que cuenta la fábrica para producir esas partes.

La planeación de contingencia a gran escala requiere una memoria excepcional basada en la experiencia o un sistema eficaz de archivo con indexación de primera clase. Por lo tanto, la primera idea para la planeación de procesos asistida por computadora fue el uso de la

computadora como un archivo eficiente que debía contener información acerca de las experiencias anteriores para lograr una fácil rememoración. No se hizo ningún intento por automatizar la planeación, los datos simplemente se almacenaban de manera que el ingeniero de métodos pudiera revisarlos y basar la nueva planeación en experiencias anteriores similares. No existía contribución de ingeniería de diseño ni de ninguna otra función y tampoco de ninguna otra subfunción de manufactura. De esta forma el departamento de manufactura recibía los planos de ingeniería de diseño y los revisa para extraer información que se necesite para formular los planes. después los planes se remiten al planificador maestro para que esté los incluya en el programa. Las partes fueron identificadas por un número en el plano y/o por una palabra o frase clave. Esto significa que al buscar una coincidencia exacta, el sistema estaba limitado a encontrar el número exacto del plano emitido para un contrato anterior, que no es una incidencia probable, o bien a utilizar la palabra o frase clave para solicitar el expediente de planos de ingeniería con la misma nomenclatura.

Por consiguiente los ingenieros de métodos y los planificadores tenían un conjunto de partes con nombres similares en los que podían revisar secuencias de planeación. Podían solicitar cada uno de los planes y compararlo con la nueva parte a producir. Si ya habían hecho la parte antes, resultaba sencillo reemitir el plan y el trabajo estaba listo. Si no la habían producido antes buscaban planes que se pudieran aplicar a la parte actual, con alguna modificación. Pero si los planes existentes no se ajustaban a los requisitos, el planificador tenía que generar un nuevo proceso de planeación para realizar el trabajo. En todos los casos cuando se completaba el trabajo, la copia dura del proceso de planeación se sometía al programador maestro para usarlo cuando se requiriera.

El sistema que se describió antes es un sistema asistido por computadora pero no es un sistema integrado. La siguiente versión de un sistema de planeación de procesos asistida por computadora (CAPP) realizó un mejor trabajo al usar la computadora para que realizara la ordenación y evaluación. El sistema CAM-CAPP tiene las siguientes ventajas sobre el sistema CAPP original:

1. Utiliza la codificación de la clasificación de la tecnología de grupos para lograr una selección más exacta de la planeación.
2. Está integrado con el programa de planeación maestro.
3. Ofrece planeación alternativa para usarse en la programación.

Uso del sistema de Codificación de clasificación de la tecnología de grupo.

El código de clasificación de grupos consiste en asignar a cada parte a producir un código alfanumérico, de tal forma que cada letra, dígito, o caracteres especiales representa cierta característica de la pieza en cuanto a material, dimensiones o características especiales. Un código puede ser una condensación muy poderosa de información significativa acerca de la parte. Ciertamente esto es más revelador que la técnica de búsqueda de la palabra o frase clave que se aplicaba en el sistema CAPP original. El sistema CAM CAPP aplica el código de clasificación de tecnología de grupos de la siguiente forma:

1. Se recibe un dibujo del departamento de diseño. El planificador, mediante el uso de una matriz de código, codifica la parte.
2. Mediante el uso del número de código recién generado, el planificador logra el acceso a la base de datos y hace que busque una coincidencia con otros códigos. Este proceso se inicia en la característica de ajuste más general.
3. Una vez que se ha encontrado el ajuste más próximo, el planificador vuelve a tener acceso a la base de datos con el fin de hallar la planeación de la parte o serie de partes que sean el ajuste más próximo.
4. Mediante el ajuste más próximo como guía, el planificador puede realizar ajustes menores y generar un nuevo proceso de planeación. después la nueva planeación se incorpora al programa de planeación maestro. También se retroalimenta a la base de datos como un proceso de planeación asociado con este número de código de tecnología de grupo recién generado.

Este sistema hace posible una búsqueda mucho más exacta de partes similares y sigue buscando hasta que se hay encontrado el ajuste o ajustes más próximos. Esto reduce

apreciablemente el tiempo que el planificador dedica a la revisión de partes , y como el ajuste está lo más próximo posible a un ajuste exacto, la planeación del sistema se presenta lo más próximo posible que se necesita, por lo tanto sólo se requerirán modificaciones de afinación.

El sistema CAPP original requería una revisión manual de todos los planes presentados sin importar que tan próximos estuvieran de un ajuste. El sistema CAM CAPP solo requiere una revisión cuando se han encontrado los ajustes más próximos. La reducción en el tiempo que debe invertir el planificador es una mejora de producción significativa.

Integración con el programa de producción maestro. En el sistema CAM CAPP, la salida o producto de la actividad de planeación se despacha electrónicamente al programa de producción maestro, al programa de planeación maestro se le señala que la planeación se ha completado y esta disponible.

Provisión de planeación alternativa para su uso en el proceso de elaboración del programa. Deben planearse métodos alternativos de producción de la parte. Una alternativa se puede planear cuando se necesite, lo que es muy ineficiente y riesgoso, o bien el plan puede existir antes de que se presente alguna necesidad.

El sistema CAD CAM CAPP integrado es una mejora adicional sobre el sistema CAM CAPP. Alcanza todo el potencial de CAPP en la entrada y recuperación de información automatizadas. Tres características importantes que no existían antes son:

1. Uso de ingeniería de diseño de la tecnología de grupo para minimizar la proliferación del diseño de partes.
2. Código GT asociado por ingeniería de diseño.
3. Sistema de recolección de datos que se utiliza para controlar actividades de la planta de la fabrica.

Uso de ingeniería de diseño de la tecnología de grupo o grupos para minimizar la proliferación de diseño de partes.

Como el departamento de diseño tenía que efectuar la codificación para obtener los beneficios, que no necesitaba que el departamento de manufactura repitiera la codificación para los fines del proceso de planeación.

Al igual que el departamento de manufactura, el departamento de diseño tiene un gran número de archivos de información referente a diseños anteriores y el numero de diseños que se tienen que producir puede reducirse mediante el uso de diseños existentes en su totalidad o como prototipos para dar soporte a nuevas necesidades, lo que se ha necesitado es un mecanismo de búsqueda en un archivo para hallar el diseño adecuado para volver a utilizarlo o modificarlo. esta característica la ofrecen la clasificación y codificación de tecnología de grupo. Ingeniería de diseño ha obtenido beneficios similares a los obtenidos por el departamento de manufactura. A través de GT, se ha reducido el número absoluto de diseños nuevos, esto permite al departamento de diseño concentrarse en diseños existentes y darles madurez mucho más pronto de lo que antes era posible. Este beneficio alcanza también al departamento de manufactura, ya que el volumen de diseños reducidos se traduce en que se puede dirigir un mayor esfuerzo a perfeccionar las técnicas de manufactura.

Código GT asignado por el departamento de diseño. Este es el aspecto de unificación del sistema CAD CAM CAPP integrado. mediante la asignación del código GT, el departamento de diseño sigue su papel tradicional de diseñar el producto, pero también asume la nueva función de recomendar la forma en que se producirá la parte diseñada. Sin embargo, no podemos esperar que el ingeniero de diseño se especialice en manufactura ni lo contrario. Por lo tanto, esta segunda responsabilidad se cumple según se describe en la secuencia siguiente:

1. La unidad de dibujo traza un esquema del proyecto, con base a las especificaciones del proyecto detalladas por el ingeniero de diseño.
2. El ingeniero de diseño evalúa la adecuación del diseño para cumplir con los requisitos del cliente y el requisito de confiabilidad.

3. El esquema es revisado por dibujantes e ingenieros de diseño para determinar que dibujos de partes de componentes se necesitan.
4. Las partes o componentes que requieran dibujos se codifican mediante el uso de la matriz de código de clasificación GT descrita.
5. Los códigos GT se introducen en la base de datos para buscar similitudes y coincidencias de dibujos y planes.
6. Si se encuentran ajustes exactos, los dibujos y la planeación se despachan por medios electrónicos al programa de producción maestro.
7. Si solo se encuentran ajustes similares, el ingeniero de diseño y el dibujante evalúan si se puede utilizar en caso de modificación. Los planes se refieren al departamento de manufactura con la información de que se producen dibujos modificados que probablemente requerirán modificación de planes.
8. Si no hay coincidencia o ajuste, el departamento de diseño elabora un nuevo diseño y el departamento de manufactura formula un nuevo plan. Los resultados de ambas funciones se sumarán a la base de datos siempre en expansión.

Con CAPP todos los planes contenidos en el archivo deben ser los más efectivos, de lo contrario, el hecho de que dispongamos de la planeación por medios electrónicos tienen poco significado.

Esta planeación de máximo nivel de efectividad se logra haciendo dos cosas: utilizando a los planificadores más experimentados en la generación de las bases de datos CAPP original y estableciendo maneras estandarizadas de efectuar operaciones repetibles.

La tarea de la estandarización consiste en identificar las maneras más óptimas de hacer las cosas. En CAPP esto es de extrema importancia.

Otro problema que se presenta es el rechazo a las computadoras, los planificadores expertos tienden a evitar el uso de las computadoras, y por lo tanto, no aprovechan las ventajas del CAPP. Esto conduce a la administración a asignar la generación de las bases

de datos CAPP a los diseñadores inexpertos, con lo cual el la base de datos incursiona un proceso de planeación por debajo del nivel óptimo. El rechazo a las computadoras se puede superar a través del uso juicioso de la capacitación en el conocimiento de la computadora y apelando al orgullo de los planificadores experimentados. No es necesario hacer que todos los planificadores experimentados participen en la generación de las bases de datos CAPP, pero debe contarse con el número suficiente de ellos que evalúen en forma crítica la utilidad práctica y la efectividad de los planes principales.

DISCUSIÓN

EN CONTRA:

La riqueza de una nación se debe a tres factores: 1. recursos Naturales, 2. Su gente, y 3. Su gobierno.

En el caso específico de nuestro país, no cabe la menor duda que existe una grandiosa dotación de recursos naturales. tampoco se tiene la menor duda que los mexicanos en general tienen una gran cultura, gran inteligencia y gran capacidad para desarrollar actividades adecuadamente. Sin embargo, que evita que el país se coloque en el primer mundo y que aun contando con grandes recursos naturales cada vez se encuentre hundido más en la pobreza.

La triste respuesta es sin duda la falta de decisiones que beneficien a la nación en general por parte de nuestros gobernantes que no usan los recursos adecuadamente y que ocasionan graves crisis financieras, cada vez peores como en la que nos encontramos. los efectos de la crisis entre otros que no viene al caso mencionar implican una caída de ingresos y por ende de ventas, que contraen todo el sistema productivo y económico causando desempleo y la quiebra de las empresas menos fuertes, y casi siempre nacionales.

Uno pensaría como industrial, que caso tendría desarrollar sistemas complejos de organización y control de calidad y aumento de la productividad si al cabo de unos cuantos años se verificará un problema económico que hará caer las ventas, ingresos y posiblemente haga quebrar a la empresa con todo y sus sistemas de aseguramiento y mejora de calidad y productividad.

Aunque definitivamente es mejor tenerlos para tener posibilidades de supervivencia en un mercado colapsado, también hay que pensar que el fin de la mayoría de las empresas es obtener la mayor ganancia posible y si no es posible, no arriesgar el dinero, dado que es muy riesgoso tener inversiones en un país con problemas económicos, para ellos lo más adecuado sería invertir en otros países más estables y con menor riesgo. Esto provocaría mayor estancamiento tanto económico como tecnológico en el país.

A FAVOR:

Tenemos un mercado de libre y franca competencia, tanto nacional como internacional, la libre competencia fuerza a las empresas competidoras a buscar desarrollar nuevos productos que satisfagan al máximo posible a la mayor parte de los clientes potenciales y de preferencia, que también ofrezcan el menor precio. Este es el pensamiento de todas las empresas competidoras, las cuales intentarán lograr este objetivo, para lo cual deben establecer mejores controles y procesos que optimicen cada vez mejor la calidad, los costos y el aprovechamiento al máximo de sus recursos que les permitan aumentar su productividad y ofrecer la máxima calidad al mínimo costo.

La libre competencia ofrece establecer un número ilimitado de empresas que dan bienestar económico a propietarios, trabajadores y al país en general. Con el deseo de ser líderes en el mercado desarrollan técnicas y procesos que disminuyen tiempos y costos, esta disminución de costos implica mejorar la calidad y productividad, esto último mediante la reducción de desperdicios y la venta de sus productos, esto permite aprovechar óptimamente los recursos naturales y los recursos financieros de forma que la mejora de la calidad y la productividad trae consigo una mejora general de la economía global de un país y utópicamente, del mundo entero, mediante el uso óptimo de sus recursos financieros y naturales que a medida que se van desarrollando permiten invertir más en nueva tecnología e investigación que permita aumentar el nivel de vida de la población seguir la misma secuencia indefinidamente.

CONCLUSIONES

El objetivo esperado de la obra fue presentar una serie de ideologías orientadas a fomentar la productividad y la concientización de la calidad dentro de cualquier organización. se presentaron aspectos tanto de algunas filosofías de calidad, como también se analizaron los sistemas complementarios que afectan en parte el éxito de un programa orientado a la productividad. estos sistemas complementarios son los sistemas humanos y los sistemas automatizados orientados al tratamiento, intercambio, consulta y almacenamiento de la información , usada tanto para comunicación como para manufactura.

En si, una empresa que desee aumentar su calidad y productividad no necesita implementar ni conocer todas las filosofías y tecnologías descritas aquí, sino elegir una que se adapte más a la ideología y capacidades de la organización en particular, y una vez hecho esto, aplicarla de la mejor forma posible, aplicando todas sus ideas y aprovechando todas sus ventajas, hasta obtener todos los beneficios posibles a corto y largo plazo.

Simultáneamente se puede motivar y dirigir al personal para que ayude al desarrollo de su persona y de su compañía.

Y únicamente después de haber agotado y estar aprovechando al máximo su equipo tradicional, y cuando la demanda del mercado lo amerite, entonces se pensará en adquirir equipo asistido por computadora para manufactura. Para sistemas de información no habrá que ser tan exigente, ya que las computadoras para ciertos procesos administrativos,

contables y de manejo y presentación de datos e información no es un lujo, sino una necesidad para no reducir el nivel de productividad y el tráfico de información.

Haciendo una remembranza final tendremos que la calidad comienza con la visión del cliente como punto central en la adquisición de productos y su satisfacción en el uso de ellos. Del ahí que se intentara evitar la llegada de productos defectuosos a manos del cliente mediante una inspección masiva de sus productos terminados, pronto se dieron cuenta que este método era ineficaz y costoso, motivo por el cual comenzaron a planear la calidad internamente al proceso, comenzando del mismo modo las teorías que primeramente trataban por separado la planeación y la manufactura, y que posteriormente integraron el diseño del producto y la calidad en equipos multidisciplinarios que aportaban ideas para evitar carencias del producto y producir artículos más robustos. Otra tendencia natural fue aplicar el conocimiento tecnológico y computacional al área industrial.

Bien, una vez analizado lo anterior, queda la pregunta abierta de que sigue después de esto, ahora que parece haberse abarcado todo, quizá lo que continúe, sea una concientización total de la calidad, donde todos los elementos de una organización se concienticen de la importancia tanto de la calidad de un producto como de su desempeño y aportación para lograrla.

Ojalá que esta obra pueda contribuir un poco a lograr dicha concientización tanto de líderes, industriales, profesionistas y toda persona en general.

BIBLIOGRAFÍA

1. CONTROL DE CALIDAD

Richard C. Vaughn

Editorial LIMUSA S. A. 1982

293 Pag.

2. CONTROL DE CALIDAD Teoría y Aplicaciones.

Bertrand L. Hansen / Prabhakar M. Ghare

Ediciones Díaz de Santos S. A. 1990

549 Pag.

3. CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD Nueva Edición.

Armand V. Feigenbaum

C.E.C.S.A. 1987

871 Pag.

4. PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA PARA INGENIEROS Cuarta Edición.

Irving Miller / John E. Freund / Richard A. Anderson.

Prentice Hall Hispanoamericana S. A. 1992

624 Paginas.

5. REDES DE COMPUTADORAS Protocolos, Normas e Interfaces.
Uyless Blanck
Editorial Macrobit 1990
421 Pag.

6. JURAN Y LA PLANIFICACIÓN PARA LA CALIDAD
J. M. Juran
Ediciones Diaz de Santos S. A. 1990
299 Pag.

7. PLANIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA CALIDAD
J. M. Juran / Frank M. Gryna Jr.
Editorial reverté S. A. 1977
736 Pag.

8. QUE ES EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD La modalidad Japonesa.
Kaoru Ishikawa
Editorial Norma 1985
209 Pag.

9. PRODUCTIVIDAD Y OPTIMIZACIÓN Ingeniería de Manufactura.
Daniel T. Koening
Publicaciones marcombo S. A. 1990
368 Pag.

10. SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN
James A. Seen
Grupo Editorial Iberoamérica 1987
728 Pag.

11. SISTEMAS DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA

Robert G. Murdick / John Munson

Editorial Prentice hall 1988

723 Pag.