

00661

4  
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CONTADURIA Y  
ADMINISTRACION  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

IMPLANTACION DE UN SISTEMA  
DE CALIDAD TOTAL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRIA EN ADMINISTRACION

PRESENTA EL SEÑOR: (Organizacion)

ING. DARIO LINARES NEGRETE

No. CTA. 7393181-8

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



MEXICO, D. F.

JULIO, 1994



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 está 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.

---

**IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE  
CALIDAD TOTAL**

**A MIS PADRES**

**Con todo cariño por su  
apoyo y comprensión.**

A M I E S P O S A

Con amor y agradecimiento  
por su apoyo incondicional.

A MIS HERMANOS

A MIS AMIGOS

**INDICE**

---

**INTRODUCCION****I.- DEFINICION****II.- ANTECEDENTES FILOSOFICOS**

- FEIGENBAUM
- DEMING
- ISHIKAWA
- CROSBY
- JURAN

**III.- METODOLOGIA****IV.- APLICACIONES ( CASOS )****V.- CONCLUSIONES****BIBLIOGRAFIA**



## **INTRODUCCION**

---

Uno de los aspectos que ha cobrado gran relevancia en los últimos años en la economía mexicana, es la competitividad internacional de los productos y servicios que se manufacturan y proporcionan en el ámbito industrial nacional.

Muchas empresas se han cuestionado ahora acerca de; ¿ qué hacer ? para enfrentar el reto que significa la apertura económica del Gobierno Federal y cómo lograr que sus productos y/o servicios lleguen a los mercados internacionales con la seguridad de que podrán competir en costo, apariencia y durabilidad contra los que en dicho mercado se ofrecen.

El proceso para mejorar la manufactura y prestación de servicios puede parecer complicado, costoso y hasta difícil de realizar. El objetivo del presente trabajo es precisamente mostrar lo erróneo de esta idea y resaltar que sí es posible producir artículos y proporcionar servicios de alta competencia a nivel internacional.

Dentro del contexto de que una entidad económica es fundada para generar utilidades, entre otros igualmente importantes aspectos, demostraremos que a través del enfoque sistémico de la **CALIDAD TOTAL**, es posible hacer rentables procesos que hasta antes de la aplicación de ésta técnica administrativa podrían no serlo.

En adelante nos referiremos a la producción de bienes y servicios sin la diferenciación entre uno y otro, debido a que el **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL** es aplicable perfectamente a empresas tanto manufactureras como de prestación de servicios, lo cual debemos mantener siempre en mente.

El trabajo ha sido estructurado en cinco capítulos.

En el primero de ellos se proporciona la definición genérica de **CALIDAD TOTAL** su significado y características, lo cual nos ayudará a su mejor comprensión. En el segundo capítulo describimos, el planteamiento filosófico de los cinco exponentes más importantes y de mayor reconocimiento a nivel mundial en la actualidad. En el tercer capítulo desarrollamos la metodología propuesta considerando las diferencias culturales y de idiosincrasia en el ámbito nacional, continuando con el capítulo cuarto en el que exponemos algunos casos de implantación del **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL** que se están llevando a cabo actualmente en nuestro medio y finalizando con el quinto capítulo en el que se anotan nuestras conclusiones y

punto de vista acerca del tema tratado, que del análisis de la teoría y metodología presentada hemos obtenido.

Realmente espero que después de la lectura del presente trabajo se remuevan las ideas equivocadas que acerca de la implantación del **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL** persistían y que nos ayude a realizar una tarea de divulgación que se vislumbra árdua, pero que es posible y que verdaderamente puede ayudar al despegue definitivo de la industria nacional.

Deseo agradecer a todas las personas que de una manera u otra han brindado su apoyo y ayuda en la realización del presente trabajo.

## CAPITULO I

---

### DEFINICION

Implantar un **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL** significa lograr un cambio de actitud en todos y cada uno de los integrantes de la organización.

Este cambio debe ser iniciado y permeado, en toda la compañía, desde la alta gerencia, mediante un enfoque sistémico y no como una imposición, sino a través del convencimiento y lo que es más importante la educación en este sistema de todo el personal incluyendo a la alta gerencia .

Se incluye a la alta gerencia en el proceso educativo en base a que deben ser los(a) primeros convencidos de que mediante la implantación del **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL** y del uso y aplicación de las técnicas y procesos que lo constituyen se logran incrementos importantes en productividad y eficiencia así como reducciones en costos de operación.

Un aspecto importante es el hecho de que la implantación y aplicación del **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL** está sustituyendo paulatinamente el uso de herramientas administrativas tales como

- Teoría X,
- Teoría Y,
- Teoría Z

e incluso en algunos casos la Administración Por Objetivos.

Uno de los principios básicos del **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL (SCT)** es "hacerlo bien a la primera vez y por siempre", esto implica, que es un proceso constante, no debe ser tomado como una moda dentro de la organización, ya que el cambio de actitud permitirá, identificar causas que originan errores, integrar al personal de nuevo ingreso en la dinámica de la empresa, abrir canales de comunicación vertical y horizontalmente, permite que las áreas en constante pugna por excelencia identifiquen mejor los objetivos divisionales y generales de la empresa y apoya la creatividad para una mejora continua.

El **Control de Calidad** tiene sus inicios en la aplicación de los métodos de evaluación estadística diseñados y desarrollados por el Dr. Walter A. Shewhart donde el objetivo fundamental es controlar los defectos una vez identificados en los procesos productivos. La aplicación de los métodos estadísticos desarrollados por Shewhart alcanzan su máxima expresión durante la Segunda Guerra Mundial, gracias a los requerimientos que el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de Norte América impuso a sus proveedores.

Al término de la Segunda Guerra Mundial y formando parte de las Fuerzas Aliadas de Reconstrucción un discípulo de Shewhart, W. E. Deming, realiza su primera visita al Japón donde con ayuda de la J U S E (*Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros = Japanese Union of Scientist and Engineers*) imparte una serie de conferencias a los altos directivos de empresa japoneses, exponiéndoles la necesidad del uso de los métodos de Control de Calidad desarrollados por Shewhart, empero, el enfoque que Deming enseña a los japoneses con el uso de dichas técnicas estadísticas, es hacia la prevención de los defectos más que a la detección de los mismos y enfatiza el concepto de "crear constancia en el propósito de mejora en el producto y en la compañía".

Ya con esas enseñanzas en mente de los administradores japoneses, Joseph M. Juran realiza su primera visita al Japón a instancias de la misma J U S E que es uno de los grupos más preocupados por la mejora de la calidad de los productos manufacturados por la industria de su nación. Juran les muestra la importancia de tratar a la función de Calidad en la empresa, como "una disciplina de administración análoga a la de finanzas", ambas son preponderantemente importantes para el logro de los objetivos organizacionales.

Es Armand V. Feigenbaum quien a través de un artículo titulado "Total Quality Management" emplea por primera vez el concepto de sistema total y lo relaciona con la función de Calidad en la empresa. Esta concepción es la que mayor eco proporciona al **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL** y sus aplicaciones actuales. El Dr. Feigenbaum establece que la "Calidad es tarea de todos los elementos que constituyen a la organización".

La aportación que Philip B. Crosby realiza al desarrollo del **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL**, es la idea de "cero defectos" y él mismo afirma que "si la gente no cree que es posible obtener cero defectos, ellos nunca lo lograrán".

Para obtener lo que Kaoru Ishikawa ha dado en llamar un movimiento de masas y que la Calidad llegue a ser literalmente un asunto de importancia para todos los altos ejecutivos, desarrolló un plan en conjunto con la JUSE simplificando los métodos estadísticos aprendidos de Deming. Este plan llamado las siete

herramientas es también una importante aportación al desarrollo del **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL**.

Ya hemos visto que los más importantes teóricos de la filosofía del **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL** han hecho diversas y preponderantes aportaciones para el desarrollo del mismo. Sin embargo en mi opinión quien da una definición más apegada a lo que en realidad se requiere del **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL** es Armand V. Feigenbaum en su obra titulada "*Control Total de la Calidad*" quien apunta que: "El **Control Total de la Calidad** es un sistema efectivo de los esfuerzos coordinados de varios grupos en la organización para la integración, desarrollo, mantenimiento y superación de la calidad, con el fin de hacer posibles, mercadotecnia, ingeniería, fabricación y servicio a satisfacción total del Cliente al nivel más económico".<sup>(1)</sup>

De acuerdo con J. M. Juran, la calidad se define como: "*la adecuación al uso*"<sup>(2)</sup>

(1) Armand V. Feigenbaum Control Total de Calidad, CECSA, 1986 pp 36

(2) J. M. Juran. "Juran y el Liderazgo para la calidad." EDICIONES DIAZ DE SANTOS, 1990, pp 14.

Esta definición a primera vista puede parecer simplista, pero creo que proporciona un concepto breve pero comprensible de lo que significa la calidad. Si la analizamos, descubriremos que la adecuación al uso llega a derivarse en dos direcciones significativamente diferentes como se presenta en el siguiente cuadro:<sup>(3)</sup>

CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO QUE SATISFACEN LAS NECESIDADES DEL CLIENTE	AUSENCIA DE DEFICIENCIAS
<p>Una mayor calidad capacita a las empresas para :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Acumular la satisfacción del cliente</li> <li>* Hacer productos comercializables</li> <li>* Ser competitiva</li> <li>* Incrementar la participación en el mercado</li> <li>* Proporcionar ingresos por ventas</li> </ul>	<p>Una mayor calidad capacita a las empresas para :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Reducir los índices de error</li> <li>* Reducir los reprocesos y desechos</li> <li>* Reducir las fallas post-venta y gastos de garantía</li> <li>* Reducir la insatisfacción del cliente</li> <li>* Acortar el tiempo para introducir nuevos productos en el mercado</li> <li>* Aumentar los rendimientos y la capacidad</li> <li>* Mejorar los plazos de entrega</li> </ul>
<p><i>El efecto principal se acusa en las ventas. Generalmente, la mayor calidad cuesta más.</i></p>	<p><i>El efecto principal se nota en los costos. Generalmente, la mayor calidad cuesta menos.</i></p>

(3) Ibidem

Ambos enfoques son correctos sin embargo, es necesario hacer notar que aumentando la ausencia de deficiencias en los productos obtendremos una mejor satisfacción de las necesidades de nuestros clientes, cumpliendo con las expectativas que ellos tienen en cada caso particular de los productos.

Es preciso definir así mismo que, con un enfoque sistémico, toda actividad que realizamos puede ser considerada como un proceso susceptible de mejora continua. Esto nos lleva a pensar que en toda actividad productiva que realizamos recibimos y proporcionamos productos o servicios, lo cual nos convierte en clientes y proveedores respectivamente.

Para lograr que el **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL** funcione correctamente es de suma importancia empezar a pensar que el trabajo de cada quien debe satisfacer los requisitos de nuestros clientes.

No existe un **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL** que cada organización deba adoptar, sino que el Sistema debe ser diseñado para que se adapte a las características particulares de cada empresa. Las adaptaciones deberán ser acordes con la subcultura organizacional imperante en cada entidad.

## CAPITULO II

---

### ANTECEDENTES FILOSOFICOS

El Control Total de la Calidad alcanza su máxima expresión en el ámbito industrial japonés a finales de la década de los 70's e inicio de los 80's. Sin embargo, los japoneses no son quienes inventaron el sistema, si bien han hecho aportaciones de suma importancia.

Existen básicamente cinco corrientes filosóficas plenamente identificadas y aunque en algún momento se contraponen entre sí, todas ellas convergen a un mismo objetivo; la satisfacción de las necesidades de los consumidores finales, al más bajo costo.

Los autores de las cinco corrientes filosóficas más importantes son:

- a) Armand V. Feigenbaum, quien literalmente inventa el concepto de "Calidad Total".
- b) Walter E. Deming y su metodología de los 14 pasos, las siete enfermedades mortales y algunos obstáculos.
- c) J. M. Juran y su trilogía para la Calidad.
- d) Philip B. Crosby y sus catorce puntos para lograr cero defectos.
- e) Kaoru Ishikawa con el método de las siete herramientas para lograr la implantación del Control Total de Calidad.



### II.1 ARMAND V. FEIGENBAUM

La historia del **Control Total de Calidad** se remonta a 1957 cuando el Dr. Armand V. Feigenbaum utiliza este concepto por primera vez en un artículo publicado en la revista "*Industrial Quality Control*". Posteriormente, en 1961, publica un libro titulado *Total Quality Control Engineering and Management*, el cual es antecedente de la obra que hemos citado en el capítulo anterior de donde tomamos la definición del **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL**.

En esta misma obra el Dr. Feigenbaum plantea su concepto filosófico acerca del **Control Total de Calidad**. Este enfoque es bautizado por él mismo como las "nueve EMES", que según lo que el Dr. Feigenbaum expone son los factores fundamentales que afectan la calidad y los explica de la siguiente manera:

**1. Mercados (Markets).**- El número de productos nuevos o modificados ofrecidos al mercado crece de una manera explosiva. Muchos de esos productos son el resultado de tecnologías nuevas que comprenden no solamente al producto en sí sino también a los materiales y métodos empleados en la manufactura. Los negocios de hoy están identificando cuidadosamente los deseos y necesidades de los consumidores como una base para el desarrollo de productos nuevos. Se ha hecho creer al consumidor que se cuenta con productos que satisfacen a casi todas las necesidades.

Los compradores están exigiendo más y mejores productos para cubrir sus necesidades actuales. Los mercados se ensanchan en capacidad y se especializan, funcionalmente, en efectos y en servicios ofrecidos. Para un número creciente de compañías, los mercados son internacionales y aún mundiales. Como resultado, los negocios deben ser más flexibles y capaces de cambiar de dirección rápidamente.

**2. Dinero (Money).**- El aumento en la competencia en muchos campos de acción acoplado con fluctuaciones económicas mundiales ha reducido los márgenes de ganancias. Al mismo tiempo que la automatización y la mecanización han obligado a desembolsos de consideración para nuevos equipos y procesos.

El resultado del aumento en las inversiones, que se deben amortizar aumentando la productividad ha ocasionado pérdidas importantes en la producción, debidas a desperdicios y a reproceso extremadamente serio. Los costos de la calidad conjuntamente con los de mantenimiento y de mejoramiento se han remontado a alturas sin precedente.

Este hecho ha enfocado la atención de algunas gerencias hacia el campo de costo de calidad como un "punto débil" en el que les puede disminuir sus costos y pérdidas operativas y mejorar sus ganancias.

**3. Administración (Management).**- La responsabilidad de calidad se ha distribuido entre varios grupos especializados. En otros tiempos, el jefe del taller y el ingeniero del producto eran únicos responsables de la calidad del producto. Ahora, la mercadotecnia, a través de su función de planeación del producto, debe establecer los requisitos de éste. Los Ingenieros tienen la misión de diseñar un producto que satisfaga las condiciones requeridas.

La producción debe desarrollar y refinar los procesos que suministren la capacidad adecuada para elaborar el producto dentro de las especificaciones fijadas por los ingenieros. El control de calidad, reglamentará las mediciones de la calidad durante el flujo del proceso que aseguren que al final el producto se encuentre en conformidad con los requisitos de calidad pedidos. Aún la calidad de servicio, después de que el producto ha llegado a las manos del comprador, se ha constituido en una parte importante del "paquete del producto".

Esto ha aumentado la carga impuesta a la alta gerencia, particularmente en vista de la dificultad siempre creciente de focalizar responsabilidades por apartarse de los estándares de la calidad.

**4. Hombres (Men).**- El crecimiento rápido de conocimientos técnicos y la creación de campos totalmente nuevos, tales como la industria electrónica, han creado gran demanda de hombres con conocimientos especializados. La especialización se ha hecho necesaria porque los campos en el conocimiento se han incrementado no sólo en número sino en anchura. Aún cuando la especialización tiene sus ventajas, también tiene desventajas al quebrantar las responsabilidades en ciertas piezas del producto.

Al mismo tiempo la situación ha creado una demanda de ingenieros capacitados en la elaboración de planes que comprendan todos éstos campos de especialización y organización de sistemas, que aseguren los resultados que se desean. Los numerosos aspectos de los sistemas operativos de los negocios se han convertido en el foco de la administración moderna.

**5. Motivación (Motivation).**- La creciente complejidad de llevar un producto de calidad al mercado ha aumentado la importancia de la contribución de la calidad por parte de cada empleado.

La investigación de la motivación humana ha mostrado que además de la recompensa en dinero, los trabajadores de hoy requieren de refuerzos con un sentido de logro en sus tareas, y el reconocimiento positivo de que están contribuyendo personalmente al logro de las metas de la compañía.

Esto ha llevado a una necesidad sin precedente de educación sobre la calidad y para una comunicación mejorada de conciencia de calidad.

**6. Materiales (Materials).**- Debido a los costos de la producción y a las exigencias en cuanto a calidad, los ingenieros están usando los materiales dentro de límites más estrechos que antes y empleando algunos metales exóticos y aleaciones metálicas para aplicaciones especiales. El resultado ha sido, especificaciones más estrictas en los materiales y una diversidad mayor en éstos. Ya no sirven para la aceptación la simple inspección visual y la comprobación del espesor; por el contrario se exigen, mediciones físicas, químicas, rápidas y precisas, empleando máquinas especiales de laboratorio tales como: espectrofotómetro láser, aparatos ultrasónicos y equipo de maquinado de prueba.

**7. Máquinas y Mecanización (Machines and Mechanization).**- La demanda dentro de las compañías, una reducción en los costos y mayor volumen de producción para satisfacer al consumidor en mercados altamente competitivos ha conducido al uso de equipo más y más complicado, que depende en mucho de la calidad de los materiales empleados.

Una calidad buena ha llegado a ser un factor crítico para el mantenimiento de una máquina trabajando sin interrupción con la mejor utilización de las instalaciones. Esto se cumple en toda la extensión de un equipo de fabricación cualquiera, desde embutidos profundos hasta máquinas automáticas de subensamble.

A medida que las compañías transforman su trabajo haciéndolo más automático y más mecanizado a fin de reducir sus costos, se hace más importante una buena calidad que efectivamente haga real la reducción en costos y eleve la utilización de hombres y máquinas a valores satisfactorios.

**8. Métodos Modernos de Información (Modern Information Methods).**- La rápida evolución de la tecnología computacional ha hecho posible la recolección, almacenamiento, retiro y manipulación de la información en una escala nunca antes imaginada. Esta nueva y poderosa tecnología de la información ha proporcionado los medios para un nivel de control sin precedente de máquinas y procesos durante la fabricación de los productos y servicios aún después que ya han llegado al consumidor. Los nuevos y constantemente

mejorados métodos de procesamiento de datos han puesto a la disposición de la administración información mucho más útil, exacta, oportuna y predictiva sobre la cual basar las decisiones que guían al futuro de un negocio.

**9. Requisitos Crecientes del Producto (Mounting Product Requirements)** Los avances en los diseños ingenieriles que exigen un control más estrecho en los procesos de fabricación han transformado a las "cosas insignificantes", ignoradas en otros tiempos, en cosas de gran importancia potencial. El polvo en un local en donde se haga el ensamblado de tubos electrónicos, vibraciones del piso transmitidas a la herramienta de una máquina de precisión o variaciones de temperatura durante el ajuste de sistemas de guía por inercia, son un peligro en la producción moderna. El aumento en la complejidad y los requerimientos de una actuación prominente de todo producto han servido para hacer más relevante la importancia de la confiabilidad y seguridad del producto. Debe ejercerse una atención constante para no permitir que factores conocidos o no se introduzcan en el proceso y disminuyan el grado de confiabilidad de los elementos componentes o de todo el sistema. Solamente el ejercicio de tal vigilancia puede conducir a un diseño fundamental de confiabilidad.

Por lo anterior, nos hemos enterado de que cada uno de los factores que afectan la calidad están expuestos a cambios continuamente. Cambios que a su vez deben ser atendidos con modificaciones agresivas en los programas del control de la calidad. (4)

Estas son las nueve áreas en donde Armand Feigenbaum considera es necesaria la acción de la calidad para luego clasificar las tareas reales del control de calidad entre las que se consideran, el papel que juega la estadística y otras metodologías técnicas del control de calidad.

Feigenbaum afirma que el entendimiento de éstos nueve factores clave podrá hacer que se logren los objetivos de calidad fijados en la organización.

Como podemos notar la concepción filosófica del Dr. Armand V. Feigenbaum nos constituye en una metodología que debe cumplirse paso a paso para la

(4) Ibidem. pp. 90-92.

Implantación del **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL**, consiste en hacer y formar conciencia en la organización sobre el control y el entendimiento estricto que los **nueve factores clave** mencionados influyen considerablemente en la calidad de los productos y servicios.

### II.2 W. EDWARDS DEMING

Uno de los más connotados exponentes de la moderna filosofía de la **CALIDAD TOTAL** es el Dr. Walter Edwards Deming de quien se afirma es el padre de la revolución industrial japonesa.

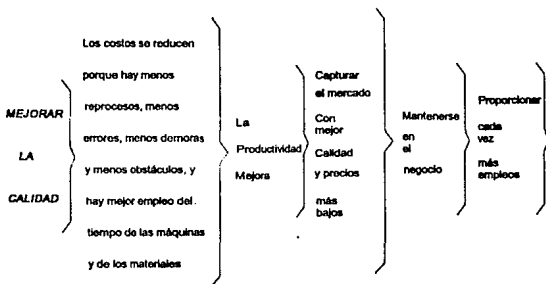
Su primer contacto con el Japón y su cultura tiene lugar en 1947 cuando siendo contratado por el Comando Supremo de las Fuerzas Aliadas se le asigna la tarea de preparar el censo japonés de 1951.

A partir de entonces y hasta la primera mitad de la década de 1950 con la ayuda de la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses U C I J, inicia una serie de conferencias y cursos sobre métodos estadísticos aplicados a los procesos industriales, enfocados a la alta dirección de la en ese entonces incipiente Industria Japonesa.

Fue tal el efecto que dichos cursos provocaron, que en 1951 se establece en el Japón el Premio Deming, el cual era otorgado en dos categorías principales: a un individuo por sus conocimientos en teoría estadística y a compañías por logros obtenidos. Hoy en día aún se otorga dicho reconocimiento anualmente.

No obstante su extraordinaria contribución al desarrollo industrial japonés, no es sino hasta la década de 1980 en que el trabajo del Dr. Deming empieza a cobrar relevancia en occidente, para entonces ha desarrollado su teoría acerca del **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL** que inicia explicándole con un diagrama denominado "La Reacción en Cadena de Deming"<sup>(5)</sup> que se presenta a continuación:

(5) Citado por Mary Walton en su obra "Cómo administrar con el Método Deming" pp 28 Cap 2 Edt Norma, 1988.



A través de su experiencia en la enseñanza de su teoría en la Union Americana, el Dr. Deming llegó gradualmente a la conclusión de que era necesario establecer una filosofía básica de administración, que fuera compatible con los métodos estadísticos.

Esta filosofía la ha bautizado como los "Catorce Puntos de Deming"; y más tarde desarrolló una extensión a estos catorce puntos que él mismo llamó "Las Siete Enfermedades Mortales".

### 11.2.1 Los Catorce Puntos<sup>(8)</sup>

1. **Ser constante en el propósito de mejorar los productos y los servicios.** El Dr. Deming sugiere una nueva definición radical del papel que desempeña una compañía. En vez de hacer dinero, debe permanecer en el negocio y proporcionar empleo por medio de la innovación, la investigación, el constante mejoramiento y el mantenimiento.
2. **Adoptar la nueva filosofía.** Los norteamericanos son demasiado tolerantes frente a un trabajo deficiente y a un servicio hosco. Necesitamos una nueva religión en la que los errores y el negativismo sean inadmisibles.

(8) Tomados de la Obra de Mary Walton citada.

3. **No depender más de la inspección masiva.** Las firmas norteamericanas inspeccionan un producto de manera característica cuando sale de la línea de producción o en etapas importantes. Los productos defectuosos, o bien se desechan, o bien se reprocesan; tanto lo uno como lo otro es innecesariamente costoso. En efecto, una compañía les está pagando a los trabajadores por hacer un trabajo defectuoso y luego por corregirlo. La calidad no se logra mediante la inspección sino mediante el mejoramiento del proceso. Con la instrucción, los trabajadores pueden buscar y conseguir el mejoramiento.
4. **Acabar con la práctica de adjudicar contratos de compra basándose exclusivamente en el precio.** Los departamentos de compras tienen la costumbre de actuar sobre los pedidos en busca del proveedor que ofrezca el precio más bajo. Con frecuencia ésto conduce a suministros de baja calidad. Deberían, en cambio buscar la mejor calidad y trabajar para lograrla con un solo proveedor por cada uno de los artículos en una relación a largo plazo.
5. **Mejorar continuamente y por siempre el sistema de producción y de servicio.** El mejoramiento no se logra de buenas a primeras. La gerencia está obligada a buscar continuamente maneras de reducir el desperdicio y de mejorar la calidad.
6. **Instituir la Capacitación en el Trabajo.** Con mucha frecuencia los trabajadores han aprendido sus labores de otro trabajador que nunca fué entrenado apropiadamente. Se ven obligados a seguir instrucciones imposibles de entender. No pueden desempeñar su trabajo porque nadie les dice como hacerlo.
7. **Instituir el Liderazgo.** El trabajo de un supervisor no es decirle a la gente qué hacer o castigarla, sino orientarla. Orientar es ayudarlo a la gente a hacer mejor el trabajo y conocer por medio de métodos objetivos quién requiere ayuda individual.
8. **Desterrar el Temor.** Muchos empleados temen hacer preguntas o asumir alguna posición, aún cuando no entiendan en que consiste el trabajo o qué está bien o mal. La gente suele, o bien seguir haciendo las cosas de manera incorrecta, o bien dejar de hacerlas. La pérdida económica producida por el temor es aterradora. Para mejorar la calidad y la productividad es necesario que la gente se sienta segura.

9. **Derribar las barreras que haya entre áreas de staff.** Con frecuencia las áreas de staff — departamentos, secciones, lo que sea — están compitiendo entre sí. No trabajan en equipo para poder resolver los problemas o para preverlos. Y, lo que es peor, las metas de un departamento pueden causarle dificultades a otro.
10. **Eliminar los Slogans, las Exhortaciones y las Metas para la Fuerza Laboral.** Estos nunca le sirvieron a nadie para hacer un buen trabajo. Deje que la gente establezca sus propios slogans.
11. **Eliminar las Cuotas Numéricas.** Las cuotas sólo toman en cuenta los números, no la calidad o los métodos. Por lo general constituyen una garantía de ineficiencia y de altos costos. Para conservar su empleo, una persona trata de llenar su cuota a cualquier costo, sin considerar el daño que pueda ocasionarle a la compañía.
12. **Derribar las barreras que impiden el sentimiento de orgullo que produce un trabajo bien hecho.** La gente está ansiosa por hacer un buen trabajo y se siente angustiada cuando no puede hacerlo. Sucede con mucha frecuencia que la actitud equivocada de los supervisores (supervisores mal orientados), los equipos defectuosos y los materiales deficientes constituyen un obstáculo. Estas barreras deben eliminarse.
13. **Establecer un vigoroso programa de educación y de reentrenamiento.** Tanto la gerencia como la fuerza laboral tendrán que ser entrenadas en el empleo de los nuevos métodos incluyendo el trabajo en equipo y las técnicas estadísticas.
14. **Tomar medidas para lograr la transformación.** Se requerirá un equipo de altos ejecutivos con un plan de acción para llevar a cabo la misión que busca la calidad. Los trabajadores no están en condiciones de hacerlo por su propia cuenta, y tampoco los gerentes. Un número crítico de las personas que trabajan en la compañía debe entender Los Catorce Puntos, Las Siete Enfermedades Mortales y los Obstáculos.

#### *II.2.2 Las Siete Enfermedades Mortales*

1. **Falta de constancia de propósito.** Una compañía que carece de constancia en la búsqueda de su propósito no cuenta con planes a largo plazo para permanecer en el negocio.
2. **Enfasis en las utilidades a corto plazo.** Velar por aumentar los dividendos trimestrales socava la calidad y la productividad.



3. **Evaluación del desempeño**, clasificación según el mérito o análisis anual del desempeño. Los efectos de éstas prácticas son devastadores se destruye el trabajo, se fomenta la rivalidad. La clasificación por mérito genera temor y deja a la gente en un estado de amargura, desesperación y desaliento. También estimula la movilidad de la gerencia.
4. **La movilidad de la gerencia**. Los gerentes que cambian de un puesto a otro nunca entienden a las compañías para las cuales trabajan y nunca están ahí el tiempo suficiente para llevar a cabo los cambios a largo plazo que son necesarios para garantizar la calidad y la productividad.
5. **Manejar una compañía basándose únicamente en cifras visibles**. Las cifras más importantes son desconocidas e imposibles de conocer — por ejemplo —, el efecto multiplicador de un cliente feliz.
6. **Costos Médicos Excesivos**.
7. **Costos excesivos de garantía** fomentados por abogados que trabajan sobre una base de honorarios en caso de imprevistos.

Estos son los catorce puntos y las siete enfermedades que propone Deming poner en práctica o evitar para desarrollar un programa de Calidad Total.

Es importante remarcar que las enfermedades 6 y 7 son mayormente aplicables al medio ambiente de la Unión Americana.

Algunos de los obstáculos que Deming menciona como los que impiden la completa implantación del **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL** son:

- Desatender la planeación estratégica (a largo plazo).
- Confiar plenamente en la tecnología para resolver los problemas.
- Buscar ejemplos para seguir en vez de desarrollar soluciones.
- Disculpas tales como "nuestros problemas son diferentes" <sup>(7)</sup>

(7) *Ibid*

Todo esto constituye el perfil filosófico en donde se sustenta Deming para afirmar la posibilidad de implantación del SISTEMA DE CALIDAD TOTAL, es importante hacer notar que el Dr. Deming dice que esta filosofía no tendrá éxito a menos que la alta gerencia haya declarado su inquebrantable compromiso con la calidad y la productividad.

Conuerdo plenamente con su punto número 10 en el que menciona eliminar los slogans y las exhortaciones, el proceso de cambio debe ser constante no se va a lograr nada exhortando al personal a dar su "máximo esfuerzo", es un cambio que se requiere en el sistema completo de manera tal que nadie tiene que hacer un esfuerzo extra si todos saben y hacen lo que tienen que hacer, si están comprometidos con su trabajo y si han asimilado la importancia que reviste tal compromiso, es claro que después de ello es necesario que el personal comprenda lo preponderante que resulta que el esfuerzo que se realice para llevar a buen término su función debe ser constante, no debe ser como un sólo pico en una gráfica si se pone el máximo esfuerzo en hacerlo bien, esto debe ser desde la primera vez y por siempre.

Esto hace posible el mejoramiento continuo y "como experto en estadística" durante toda una vida la misión del Dr. Deming ha sido buscar las fuentes del mejoramiento y gradualmente llegó a la conclusión de que lo que se necesitaba era una filosofía básica de administración que fuera compatible con los métodos estadísticos.

### 11.3 J. M. JURAN

El contexto filosófico que establece J.M. JURAN proporciona a los altos directivos los métodos concretos y comprobados necesarios para dirigir a sus empresas con éxito en busca de una calidad superior. Su propósito como él mismo lo afirma es "proporcionar a las empresas estrategias necesarias para conseguir y mantener el liderazgo en la calidad, definir los papeles de los altos directivos para conducir sus empresas hacia ese objetivo y disponer los medios que se han de utilizar por los altos directivos para suministrar ese liderazgo".<sup>(8)</sup>

El enfoque que él proporciona lo ha llamado "La Trilogía de Juran"<sup>(9)</sup> Haciendo una analogía con la gestión financiera usada por las empresas que se realiza por medio de tres procesos de gestión:

(8) Juran y el Liderazgo para la Calidad J.M. JURAN, 1969 Ediciones Diaz de Santos, S. A. pag. X

(9) La Trilogía de Juran® es un nombre registrado por el Instituto Juran Inc., Ibid

1. **Planificación Financiera.** Que es la actividad centrada en la preparación del presupuesto financiero anual y cuyo resultado es el establecimiento de los objetivos financieros para la empresa.
2. **Control Financiero.** Proceso que se utiliza para ayudar a la dirección para alcanzar los objetivos financieros establecidos.
3. **Mejora Financiera.** Después de la evaluación que permite realizar el control financiero, con éste proceso se realizan proyectos de reducción de costos, revisiones a las cuentas por cobrar y otros, de manera que se establezcan actividades para mejorar la posición financiera de la empresa.

Con base en ésta analogía Juran propone su trilogía para realizar la gestión para la calidad, haciendo uso de los tres procesos mencionados, pero cambiando los nombres a:

- 1.- Planificación de la Calidad.
- 2.- Control de la Calidad.
- 3.- Mejora de la Calidad.

A continuación explicaremos en qué consisten estos tres conceptos, según el DR. Juran y al final de este apartado comentaremos los conceptos de Gestión Estratégica de la Calidad y la Gestión Operativa de la Calidad que son procesos necesarios de adoptar para completar la implantación del SISTEMA DE CALIDAD TOTAL de acuerdo con J.M. Juran.

### *II.3.1 Planificación de la Calidad*

Esta es la actividad de desarrollo de los productos y procesos requeridos para satisfacer las necesidades de los clientes. Implica una serie de pasos universales, que en esencia son los siguientes:

- 1.- Determinar quiénes son los clientes.
- 2.- Determinar las necesidades de los clientes.
- 3.- Desarrollar las características del producto que responden a las necesidades de los clientes.

- 4.- Desarrollar los procesos que sean capaces de producir aquellas características del producto.
- 5.- Transferir los planes resultantes a las fuerzas operativas.

### *II.3.2 Control de Calidad*

Este proceso consta de los siguientes pasos:

- 1.- Evaluar el comportamiento real de la Calidad.
- 2.- Comparar el comportamiento real con los objetivos de la Calidad.
- 3.- Actuar sobre las diferencias.

### *II.3.3 Mejora de la Calidad.*

Este proceso es el medio de elevar las cuotas de la calidad a niveles sin precedentes (avances). La metodología consta de una serie de pasos universales:

- 1.- Establecer la infraestructura necesaria para conseguir una mejora de calidad anualmente.
- 2.- Identificar las necesidades concretas para mejorar  
—— los proyectos de mejora ——.
- 3.- Establecer un equipo de personas para cada proyecto con una responsabilidad clara de llevar el proyecto a buen fin.
- 4.- Proporcionar los recursos, la motivación y la formación necesaria para que los equipos:
  - Diagnostiquen las causas.
  - Fomenten el establecimiento de un remedio.
  - Establezcan los controles para mantener los beneficios <sup>(10)</sup>

<sup>(10)</sup> J.M. JURAN Obra Citada pag 19

Además de la aplicación de los tres conceptos mencionados, Juran propone la implantación de cinco procesos más que contribuirán de manera preponderante apoyando la misión de establecer un **SISTEMA DE CALIDAD TOTAL**. Estos cinco procesos son:

a) Gestión Estratégica de la Calidad (G E C)

La Gestión Estratégica de la Calidad es un enfoque sistemático para establecer y cumplir los objetivos de calidad por toda la empresa.

Este enfoque consiste en el establecimiento de objetivos de calidad, la planeación para cumplir los mismos, la provisión de los recursos necesarios, las medidas de comportamiento, la revisión del mismo frente a los objetivos y la concesión de recompensa según los resultados.

b) Gestión Operativa de la Calidad (G O C)

La Gestión Operativa de la Calidad consiste en proporcionar un enfoque estructurado a la gestión para la Calidad, en aquellos niveles jerárquicos de la empresa intermedios entre la mano de obra no supervisora y la alta dirección, es decir los mandos intermedios.

c) La Mano de Obra y la Calidad.

Idealmente, el Control de Calidad se debe delegar en la mano de obra al máximo grado posible.

Actualmente está muy aceptado el hecho de que sirve mejor a la calidad si la mano de obra comprende los propósitos que existen detrás de los objetivos — el <por que> —.

d) Motivación para la Calidad.

Este enfoque consiste en identificar las fuerzas del comportamiento humano que están relacionadas con la gestión para la calidad, ya que al examinarlas, es posible descubrir cómo estas fuerzas obstaculizan o promueven el logro de una alta calidad, para finalmente tomar las acciones gerenciales necesarias para orientar estas fuerzas del comportamiento hacia direcciones constructivas.

e) **Formación para la Calidad.**

Este concepto se refiere primordialmente a la educación y grado de formación (concientización) necesarios para hacer que la calidad tenga lugar, esto es realizar la capacitación necesaria para establecer el cambio cultural que requiere la organización para el desarrollo del SISTEMA DE CALIDAD TOTAL.

Esta es en resumen la metodología propuesta por J.M. JURAN que permite guiar a una empresa hacia una tasa continua y empinada de la mejora de la calidad.

**II.4 PHILIP B. CROSBY**

Philip B. Crosby es el autor de conceptos tales como "La Calidad es Gratis" y "Cero Defectos", ya que él afirma que si bien la calidad no es un regalo, ésta puede llegar a ser gratis porque lo que hace incrementar los costos son todas aquellas acciones en las que está involucrado no hacer las cosas bien a la primera vez.

Este autor centra su atención en la prevención y menciona que nadie puede lograr un nivel de cero defectos si está pensando en controlar y eliminar los defectos una vez que han aparecido, la gente está condicionada a pensar que los errores son inevitables, de manera que no sólo están pensando en aceptar el error, sino hasta lo anticipan. Lo importante es cambiar ese comportamiento y actitud llevando al personal a pensar que los errores se pueden evitar mediante la prevención.

Crosby menciona que para establecer un programa de calidad total es estrictamente necesario entender que la alta gerencia comete comúnmente cinco errores fundamentales que son la causa de la mayoría de los problemas de comunicación entre los que quieren la calidad y quienes se supone que la realizarán.

El primer error es pensar que calidad quiere decir: bondad, lujo, brillo o peso. La palabra calidad es usada para denotar el significado del orgullo relativo de las cosas en frases tales como; "buena calidad", "mala calidad" y reta a una nueva declaración "Calidad de Vida".

Con objeto de evitar esta clase de errores de interpretación, los requisitos deben ser establecidos claramente de manera tal que no de lugar a malentendidos. Continuamente debe medirse la conformidad de los resultados contra esos requisitos ya que la disconformancia detectada es la "ausencia de calidad".

El segundo error es suponer que la calidad es intangible y por lo tanto no medible. De hecho la calidad es perfectamente medible e ignorar ésto es como alejar la

calidad con un movimiento de la mano hacia algún lugar más allá de lo manejable.

La calidad debe ser medida por los costos de calidad que son los gastos efectuados por la disconformidad de los procesos contra los requisitos establecidos.

El tercer error supone que existe una "economía" de calidad. La excusa más comúnmente ofrecida por los administradores por no haber hecho cualquier cosa, es "nuestro negocio es diferente", la segunda es que el "economizar" no les permite hacer nada. En este punto es propio explicar el real significado de la palabra calidad y hacer notar que siempre es más barato hacer las cosas bien a la primera.

El decir que todos los problemas de calidad son originados por los trabajadores constituye el cuarto error fundamental de los administradores. Sin embargo, en realidad los obreros en las áreas de manufactura, contribuyen con muchos menos problemas, que aquellos que ocasionan los empleados en sus áreas de trabajo. Pero el personal obrero de manufactura puede contribuir muy poco a la prevención de problemas, porque toda la planeación y creación es realizada en "otros lugares" de la organización, por ello, es necesario poner atención a aquellos "otros lugares" para iniciar las reducciones de costos de calidad.

El quinto error es suponer que la calidad se origina en el Departamento de Calidad. Desafortunadamente muchos profesionales de la calidad sienten que ellos son responsables de la misma en su compañía. Sin embargo ellos deben aprender a nombrar a los problemas de calidad según sea quien los ocasione, como pueden ser problemas de: contabilidad, manufactura, diseño, mantenimiento, oficina y otros; de otra manera, los responsables de calidad en la organización, serán quienes darán la solución de problemas en áreas en donde ellos no tienen ningún control.

Una vez que los administradores hayan pensado en cuál o cuáles de estos errores han caído y se intente tomar una nueva actitud hacia la calidad, es posible iniciar el establecimiento de un programa de calidad total a través de los catorce pasos que propone Crosby, los cuales mencionaremos a continuación.

#### 1.- Compromiso de la Dirección.

Discutir la necesidad de mejorar los niveles de calidad con el personal de la Dirección, haciendo énfasis en la necesidad de la prevención de defectos. Existen muchas películas, ayudas visuales y otros materiales disponibles para apoyar este proceso de comunicación (No confundir "comunicación" con "motivación". Los

resultados de una buena comunicación son reales y largamente duraderos, en tanto que los de la motivación son superficiales y de corta vida).

Preparar una política de calidad que establezca que "Cada individuo se espera que realice su labor exactamente de acuerdo con los requisitos establecidos, o que ocasione que éstos sean cambiados oficialmente, para lo que nosotros y el consumidor realmente necesitamos". Establecer claramente, que mejora en calidad es un camino práctico para la mejora en utilidades.

## 2.- Equipo de Mejoramiento de la Calidad.

Nombrar representantes de cada departamento para formar el equipo de mejoramiento de la calidad. Ellos deben ser personas que puedan hablar por su departamento para comprometer esa operación en acción. Preferentemente, las cabezas de Departamento deben participar cuando menos en el inicio. Orientar a los miembros del equipo hacia el contenido y propósito del programa, explicarles su papel que es el causar las acciones necesarias que deben tomarse en sus departamentos y en la compañía.

Todas las herramientas necesarias para hacer el trabajo están ahora conjuntadas en un equipo, es necesario el nombrar a uno de los miembros como el presidente del equipo de Mejoramiento de la Calidad en esta fase.

## 3.- Medición de la Calidad.

Es necesario determinar el estado de la calidad a través de toda la compañía. La medición de la calidad para cada área de actividad debe ser establecida donde no existe y revisada donde existe. El estado de la calidad es registrado para mostrar áreas de oportunidad. La mejora es posible cuando una acción correctiva es necesaria para documentar el mejoramiento posterior.

Mediciones en áreas fuera de manufactura pueden en ocasiones ser difíciles de establecer y pueden incluir las siguientes:

### ■ Contabilidad

- Porcentajes de reportes tardíos
- Alimentación de datos incorrectos
- Errores en reportes específicos



**■ Procesamiento de Datos**

- Entrada de datos errónea
- Caída de sistemas debido a errores
- Reprocesamiento

**■ Ingeniería**

- Avisos de cambio por errores
- Errores en emisiones iniciales
- Emisiones tardías

**■ Finanzas**

- Errores en facturación (verificar cuentas recibidas por falta de pago)
- Errores de nóminas
- Deducciones erróneas en cuentas por pagar

**■ Recepción en Hotel**

- Huéspedes que toman habitaciones sin limpiar
- Reservaciones no pagadas

**■ Ingeniería de Manufactura**

- Avisos de cambio en el proceso debidos a error
- Retrabajos en herramientas para corregir diseños
- Mejoramiento de métodos

**■ Mercadotecnia**

- Errores en contratos
- Errores de descripción en órdenes de trabajo

#### ■ Ingeniería de Planta

- Tiempos perdidos debido a fallas de equipo
- Volver a hacer reparaciones

#### ■ Compras

- Cambios en ordenes de compra debido a errores
- Recibos de material tardíos
- Rechazos debido a descripciones incompletas

Existen innumerables maneras de medir cualquier proceso. El personal involucrado en la operación, responderá con agrado la oportunidad de identificar algunas mediciones para su trabajo. Si un supervisor dice que su área es completamente inmedible, él puede ser ayudado, cuestionándolo cómo sabe quién está haciendo el mejor trabajo, cómo sabe a quién conservar y a quién reemplazar.

Formalizando el sistema de medición en la compañía, fortaleciendo las funciones de prueba e inspección y asegurando las mediciones propias en cada proceso, es posible obtener los papeles de trabajo y el servicio a las operaciones involucradas que preparen la etapa de una efectiva prevención de defectos donde éste es importante.

Al colocar los resultados de las mediciones en un lugar visible se establece el fundamento de un completo programa de mejoramiento de la calidad.

#### 4.- Evaluación del Costo de Calidad.

Las estimaciones iniciales pueden ser no dignas de confianza (y aún bajas) de manera que es necesario el tener evaluaciones más confiables. La oficina del contralor es quien debe hacerlo. Ellos deben ser retroalimentados con información detallada acerca de qué constituyen los costos de calidad. El costo de calidad no es una medida absoluta de la función, es un indicador en el cuál una acción correctiva reeditarán utilidades a la compañía. Donde existan los más altos costos, es necesario tomar más acciones correctivas.

Habiendo el contralor establecido el sistema de costos de calidad, remueve cualquier sospecha de sesgo en los cálculos. Es de suma importancia que sea

establecido dentro del sistema de costo de calidad, una medición de la función directiva.

#### **5.- Conciencia de Calidad.**

Es tiempo ahora de compartir con los empleados las mediciones de cuánto nos está costando la falta de calidad. Esto puede ser realizado mediante la capacitación a supervisores para orientar a los empleados y proporcionando evidencia visible de la preocupación para la mejora de calidad a través de la comunicación con materiales tales como folletos, películas y posters (carteles). No confundir esto con un esquema de "rápida motivación". Este es un proceso participativo y no involucra manipulación del personal. Este es un paso muy importante y puede ser el más preponderante de todos, el personal administrativo y de servicio debe ser incluido como cualquier otro.

El beneficio real de la comunicación es que lleva a supervisores y empleados a formar el hábito de platicar positivamente acerca de la calidad. Esto ayuda al proceso de cambio, tal vez clasificando actitudes existentes hacia la calidad y prepara la base para los pasos de acción correctiva y eliminación de causas de error.

#### **6.- Acción Correctiva.**

Como el personal está animado a hablar acerca de sus problemas, las oportunidades para tomar acciones correctivas se van dando rápidamente involucrando no sólo los defectos encontrados por inspección, auditorías o autoevaluación, así mismo, reducen problemas menos obvios, ——— tal como son vistos por los trabajadores mismos ———, que requieren atención. Estos problemas deben ser llevados a juntas de supervisores en cada nivel. Aquellos que no puedan ser resueltos, son formalmente pasados al siguiente nivel de supervisión para revisión en sus juntas regulares. Si un área funcional específica no mantiene tales reuniones, entonces el equipo de mejoramiento de la calidad debe tomar acción para establecer las juntas en tales departamentos.

Los individuos pronto ven que los problemas que salen a la luz son enfrentados y resueltos regularmente. El hábito de identificación y corrección de problemas empieza a darse en esta fase.

### 7.- Establecer un Comité Adhoc para el Programa Cero Defectos.

Tres o cuatro miembros del equipo de mejoramiento de la calidad han de ser seleccionados y reunidos para investigar el concepto de "Cero Defectos" y las formas para implantar el programa. El gerente de Calidad debe ser claro, definir exactamente desde el principio que "Cero Defectos", no es un programa "motivacional". El propósito de esta herramienta es comunicar a todos los integrantes de la organización el significado literal de las palabras "Cero Defectos" y la conciencia de que todos deben hacer las cosas bien desde la primera vez. Esto mismo debe ser transmitido a cada miembro del equipo. En particular el grupo adhoc debe buscar maneras de cómo el programa debe coordinar con la personalidad de la compañía.

El mejoramiento se va dando con cada paso de todo el programa. Para cuando el día Cero Defectos es alcanzado, puede haber pasado un año desde el inicio del programa, y el mejoramiento inicial se empezará a ver.

En éste punto, el nuevo compromiso para una meta específica continuará y el mejoramiento inicia nuevamente. Estableciendo el comité adhoc para estudiar y preparar la implantación, se asegura que las metas del programa serán firmemente apoyadas por la alta dirección de la compañía.

### 8.- Entrenamiento de supervisores.

Una orientación formal a todos los niveles de mando debe ser conducida antes de la implantación de todos los pasos. Todos los niveles de mando deben entender suficientemente para explicarlo al personal a su cargo. La prueba del entendimiento es la habilidad de explicarlo.

Eventualmente, todos los niveles de supervisión serán turnados dentro del programa para darse cuenta de su valor para ellos mismos. Entónces ellos, concentrarán sus acciones en el programa.

### 9.- El Día Cero Defectos.

El establecimiento del día "cero defectos" como estándar de realización de la compañía debe ser hecho en un día. De ésta forma, cada elemento entenderá en la misma manera. Los supervisores deben explicar el programa a su personal y hacer algo diferente en sus lugares de trabajo, de modo que todos reconocerán que este es un día con una nueva actitud en el trabajo. Haciendo el compromiso

del día "cero defectos", proporcionará énfasis y memoria que será perdurable.

#### 10.- Establecimiento de Metas.

Durante las reuniones con los empleados, cada supervisor solicitará que ellos establezcan las metas por las que están dispuestos a luchar. Generalmente deben hacerse metas a 30, 60 y 90 días. Todas ellas deberán ser específicas y perfectamente medibles.

Esta fase auxilia al personal a aprender a pensar en términos del logro de metas y cumplimiento de tareas específicas como un grupo.

#### 11.- Eliminación Causas de Error.

Todos los elementos de la organización son animados a describir cualquier problema que no les permita realizar su trabajo libre de errores, en una simple página. Este no es un sistema de sugerencias. Todos ellos tendrán que listar sus problemas; el grupo funcional apropiado desarrollará las respuestas (Vgr. Ingeniería Industrial, Ingeniería de Manufactura, Mantenimiento). Es importante que todos los problemas listados sean conocidos rápidamente, — en las siguientes 24 horas —. Estímulos típicos pueden ser:

- Esta herramienta no es lo suficientemente larga para trabajar correctamente todas las partes.
- El Departamento de Ventas hace demasiados errores en sus formas de ordenes de trabajo.
- Hacemos muchos cambios en nuestras respuestas a llamadas telefónicas y la mayoría de ellas terminan teniendo que hacer todo otra vez.
- No tengo lugar donde poner mi archivo.

El personal sabe ahora que sus problemas pueden ser escuchados y tener respuestas. Una vez que los empleados aprendan a confiar en éste medio de comunicación, el programa puede continuar para siempre.

### 12.- Reconocimiento.

Programas para premiar al personal deben ser establecidos, en reconocimiento a aquellos que cumplan con sus metas o tengan una actuación sobresaliente. Es necesario saber como no atacar valores relativos en la identificación de problemas. Problemas identificados durante la etapa de eliminación de causa - error, deben tratarse de la misma manera, ya que sus soluciones contribuyen a mejorar costos y no deben ser sólo sugerencias. Los premios o reconocimientos no deben ser monetarios. El reconocimiento en sí es lo valioso.

El reconocimiento genuino a su actuación es lo que el personal realmente aprecia. Ellos continuarán apoyando el programa si participan o no en los reconocimientos como individuos, lo importante es el grupo.

### 13.- Consejos de Calidad.

Los profesionales de calidad y los líderes de grupo deben juntarse regularmente para comunicarse unos a otros y para determinar acciones necesarias para actualizar y mejorar la solidez del programa que está siendo implantado. Estos consejos son la mejor fuente de información sobre la situación del programa e ideas para generar acciones. Esto, permite también el trabajo en conjunto con regularidad de los profesionales de calidad.

### 14.- Hacerlo todo otra vez.

Un programa típico toma de doce a dieciocho meses en su implantación. Para entonces las situaciones cambiantes y problemas habrán acabado en mucho con el esfuerzo educacional. Sin embargo es necesario preparar un nuevo equipo de representantes y empezar otra vez. El día "cero defectos" por ejemplo, debe ser marcado como un aniversario, nada más que la notificación debe ser necesaria para retomarlo o una comida especial para todos los empleados y así conmemorarlo. El punto es que el programa nunca termina.

La repetición hace al programa perpetuo y además lo hace parte de la organización misma. Si la calidad "no engrana" en la compañía, el programa nunca tendrá éxito.

Como colofón al establecimiento de su programa, Crosby continúa diciendo: "La Operación de Calidad debe siempre reportar al mismo nivel que aquellos departamentos de quien está encargado su evaluación, es decir el Departamento de Calidad, no debe estar bajo la línea funcional de Ingeniería, Mercadotecnia,

Manufactura o la Dirección Administrativa, todos ellos deben reportar al mismo nivel funcional".

Este es el programa propuesto por Philip B. Crosby el cuál como hemos visto consta de catorce pasos estructurados, de manera que deben ser seguidos uno a uno en el orden en que son presentados con objeto de que las diferentes etapas tengan continuidad y con ellos asegurar el éxito del programa.<sup>(11)</sup>

### *II.5 Kaoru Ishikawa*

Kaoru Ishikawa es considerado como una de las máximas autoridades mundiales en cuanto a control de calidad.

El Dr. Ishikawa menciona que el control de calidad japonés es una revolución en el pensamiento de la gerencia y lo define como *"Practicar el Control de Calidad es Desarrollar, Diseñar, Manufacturar y Mantener el Producto de Calidad. Que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor"*.

Para alcanzar esta meta es preciso que en la empresa todos promuevan y participen en el Control de Calidad. Incluyendo en esto a los altos ejecutivos así como a todas las divisiones de la empresa y a todos los empleados.

El proceso mediante el cual a juicio del Dr. Ishikawa se logra la revitalización de la industria y la realización de una revolución conceptual en la gerencia, lo clasifica en seis categorías que se presentan a continuación y las cuales él mismo no muestra como una metodología, sino la manera en cómo se transformaron muchas compañías a sí mismas en su aplicación para lograr la implantación del Control Total de Calidad.

Las seis categorías son:

- 1.- Primero la calidad; no las utilidades a corto plazo.
- 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 dembar las barreras del seccionalismo.

(11) P.B. Crosby, obra citada.

- 4.- Utilizar datos y números en las presentaciones; utilización de métodos estadísticos.
- 5.- Respeto a la humanidad como filosofía administrativa; administración totalmente participante.
- 6.- Administración interfuncional.

Sin embargo a estas seis categorías las complementa con la mención de siete aspectos básicos que deben establecerse para asegurar el éxito y la continuidad del programa de Implantación del Control Total de Calidad.

Los siete aspectos básicos son:

- I.- Control de Calidad en toda la empresa y mejora de la tecnología.
- II.- Quehaceres de la alta y media gerencia.
- III.- Actividades de los Círculos de Control de Calidad
- IV.- Control de Calidad de Insumos
- V.- Control de Calidad en el mercadeo
- VI.- Auditoría de Control de Calidad
- VII.- Utilización de métodos estadísticos

Para la plena comprensión de las seis categorías y los siete aspectos básicos, los explicaremos adelante en el orden que fueron mencionadas anteriormente.

#### 1.- Primero la Calidad

Si una empresa sigue el principio de buscar "primero la calidad", sus utilidades aumentarán a la larga, mientras que si se persigue la meta de lograr utilidades a corto plazo, perderá competitividad en el mercado internacional y a la larga sus ganancias disminuirán. La gerencia que hace hincapié en calidad ante todo,



ganará paso a paso la confianza de la clientela y verá crecer sus ventas paulatinamente. A la larga sus utilidades serán grandes y le permitirán conservar una administración estable. Pero una empresa que sigue el principio de "primero las utilidades", posiblemente las obtenga rápidamente, más no podrá conservar su competitividad por mucho tiempo.

No es difícil puntualizar las ventajas importantes. Si se mejora la "calidad de aceptación", paulatinamente disminuirán los defectos y aumentará el porcentaje de piezas de "paso directo". Habrá una disminución notable en el número de rechazos, en la corrección de piezas, en los ajustes y en el costo de inspección. Esto dará por resultado una considerable economía de costos acompañada por una productividad más alta. Sin éste beneficio, la automatización del proceso se hace virtualmente imposible y son inconcebibles las fábricas manejadas por robots. En realidad, la mejora de la calidad del diseño es el primer paso para aumentar las ventas, las utilidades y para reducir los costos.

En términos generales, cuanto más alto sea el puesto que el gerente ocupe en la escala jerárquica, más largo debe ser el período que se considere al evaluar su trabajo. En el caso del presidente de la compañía, del jefe de la división de mercadeo y del gerente de la fábrica, la evaluación debe basarse en el trabajo realizado durante un período de tres a cinco años. Si no se tiene ésta política, estas personas tal vez busquen sólo utilidades a corto plazo y descuiden tanto la calidad como la inversión en equipos. Esa es una manera segura de que la empresa pierda utilidades a largo plazo.

## **2.- Orientación hacia el consumidor**

Las empresas siempre deben fabricar productos que los consumidores desean y compran gustosos. El propósito del **Control Total de Calidad** es llevar a la práctica esta idea básica. La orientación hacia el productor es especialmente notoria en un mercado de vendedores o en un mercado cerrado que no permite la liberalización del comercio y en situaciones de monopolio. En tales mercados, los productores fabrican y venden artículos que consideran buenos sin prestar atención alguna a las necesidades de los consumidores.

Una actitud lógica en relación con el enfoque orientado al consumidor, es ponerse siempre en el lugar de los demás; esto implica escuchar sus opiniones y actuar en una forma que tenga en cuenta sus puntos de vista. Este principio se aplica igualmente al comercio internacional.

### **3.- El proceso siguiente es su cliente**

La frase "el proceso siguiente es su cliente" se podría incorporar en el apartado anterior donde se habla de orientación hacia el consumidor. Sin embargo, en una empresa en donde el seccionalismo es fuerte este enfoque puede ser tan importante que es preciso tratarlo por separado.

En términos generales, la alta gerencia tiene dos tareas. La primera es trabajar como estado mayor general, trazando planes y sometiendo propuestas al presidente y al gerente de la fábrica. La segunda es actuar como personal de servicio. Sus miembros deben considerar a las divisiones de primera línea, tales como diseño, compras, fabricación y mercadeo, como el proceso siguiente, y prestarles sus servicios. Un miembro típico del estado mayor debe destinar el treinta por ciento de su tiempo a las funciones de planeación y el setenta por ciento a servicios.

Lo malo es que, en su mayoría, los miembros de ese personal consideran que su trabajo debe ser en un ciento por ciento de estado mayor, de modo, que actúan como si fueran miembros del estado mayor general de un ejército.

El control de calidad en toda la empresa no podrá ser completo sin una total aceptación de este enfoque por parte de todos los empleados. Es preciso terminar con el seccionalismo y la empresa tiene que ventilarse para que todos gocen de aire fresco. Es indispensable que todos puedan hablar a los demás con entera franqueza y libertad. Ese es el espíritu del Control Total de Calidad.

Una observación final sobre este tema. Los clientes, esto es, los empleados del proceso siguiente, pueden hacer una solicitud al proceso precedente si dicha solicitud es razonable y si está basada en hechos y datos.

### **4.- Presentación con hechos y datos: Empleo de Métodos Estadísticos**

Los hechos son importantes y deben reconocerse con claridad; dando esto por sentado, se procede a expresarlos con cifras exactas. El paso final consiste en utilizar métodos estadísticos para analizar los hechos, lo cuál permite hacer cálculos, formar juicios y posteriormente tomar medidas del caso.

Al Control de Calidad, se le llama a veces Control de los Hechos, pero muchas personas no tienen ésto en cuenta, no observan los hechos cuidadosamente y las cifras que presentan no son dignas de confianza. Algunos llegan al extremo de hacer caso omiso de los hechos y se guían únicamente por su propia experiencia, sexto sentido o corazonadas.

#### 4.1.- Hechos

Lo primero de todo es examinar los hechos. Un error común entre los administradores, es aferrarse a una idea preconcebida y jugar con las cifras para hacerlas concordar con ella, haciendo caso omiso de los hechos.

#### 4.2.- Conversión de los hechos en datos

El paso siguiente consiste en convertir los hechos en datos o cifras, pero el peligro está en que puede ser difícil obtener las cifras pertinentes. Esto puede deberse a tres razones fundamentalmente:

- ❑ **Cifras Falsas.**- Cuando los empleados cometen errores y aparezcan cifras absurdas, el superior no debe apresurarse a informar de ello al nivel gerencial superior, ni refirir a sus subordinados, sino que debe trabajar con ellos para evitar que el problema se repita. Si procede en esta forma disminuirá la incidencia de las cifras falsas.
- ❑ **Cifras Equivocadas.**- Generalmente se hace acopio de cifras equivocadas cuando las personas destinadas a ese oficio no conocen los métodos adecuados para la recolección de datos.

De manera análoga, cuando no se adoptan definiciones precisas de lo que son defectos, defectuosos, correcciones y ajustes, surgen datos erróneos en cuanto a número de piezas defectuosas, porcentaje de ellas, índice de correcciones, tasa de ajustes y porcentaje de piezas de "paso directo".

- ❑ **Imposibilidad para obtener cifras, incapacidad para medir.**- Si bien es verdad que tenemos una tecnología avanzada, son muchos los problemas que no pueden medirse. En lo relativo a calidad sus verdaderas características importantes no se pueden medir en un gran número de productos. Tenemos que estudiar estos problemas a fin de establecer métodos de medición; pero cuando ésto resulte impracticable, tenemos que inspeccionar los productos valiéndonos de pruebas sensoriales y acumular los resultados en datos estadísticos.

#### 5.- Respeto a la humanidad como filosofía administrativa

Cuando la gerencia resuelve implantar el Control de Calidad en toda la empresa, tiene que normalizar todos los procesos y los procedimientos y después, valerosamente delegar la autoridad en los subalternos. El principio fundamental de una administración acertada es permitir que los subordinados aprovechen la totalidad de sus capacidades.

La industria pertenece a la sociedad. Su meta básica es dedicarse a administrar en torno a personas. Todos los que tengan algo que ver con la empresa, (consumidores, empleados y sus familias, accionistas, subcontratistas y empleados de los sistemas afiliados a la distribución) deben sentirse cómodos y contentos con la empresa y deben estar en capacidad de aprovechar sus facultades y de realizar su potencial. personal. Utilidades ante todo, es una idea anticuada que debe abandonarse.

El término humanidad implica autonomía y espontaneidad. Las personas no son animales o máquinas. Tienen su propia voluntad y hacen las cosas de manera voluntaria sin que nadie se lo tenga que indicar. Tienen discernimiento y siempre están pensando. La gerencia basada en la humanidad es un sistema que estimula el florecimiento de un potencial humano ilimitado.

Una de las ideas básicas que motivan las actividades de los círculos de calidad, es *"crear un lugar de trabajo donde la humanidad sea respetada"*.

La alta gerencia y los mandos intermedios, deben tener el valor necesario para delegar tanta autoridad como sea posible, pues esa es la manera de establecer el respeto por la humanidad como filosofía gerencial. Es un sistema de administración en que participan todos los empleados de arriba a abajo y de abajo a arriba y la humanidad es totalmente respetada.

#### **6.- Administración Interfuncional**

La sociedad japonesa suele describirse como una sociedad vertical y sus industrias participan de esta estructura. La industria tiene una fuerte vinculación vertical de arriba hacia abajo, mientras que el seccionalismo entorpece el desarrollo de relaciones horizontales. Por ejemplo, por más que la división de garantía de calidad se esfuerce por realizar la función que se le ha confiado, no puede desempeñarla adecuadamente dentro de la estructura organizacional existente si persiste el seccionalismo.

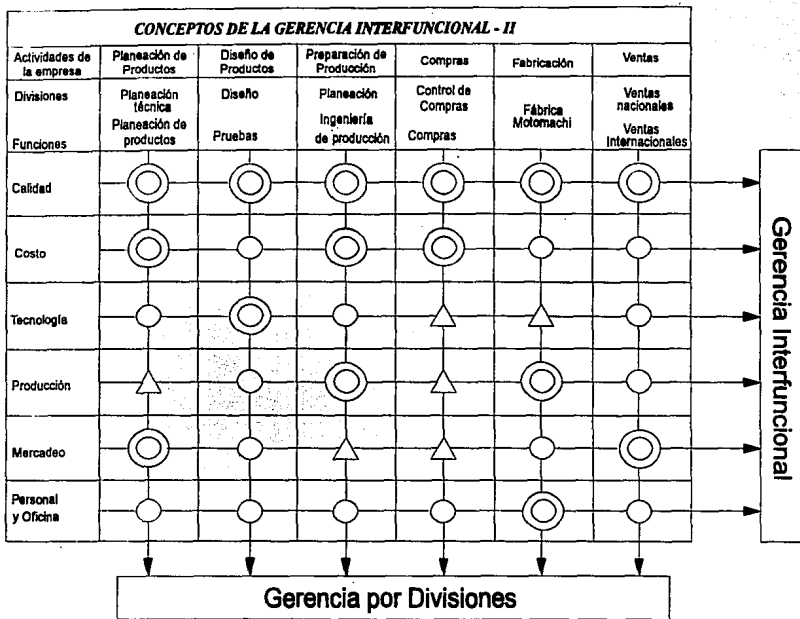
La organización interfuncional, que tiene comités interfuncionales de apoyo, puede suministrar la trama necesaria para fomentar las relaciones a lo ancho de la empresa, y hacer posible el desarrollo responsable de la garantía de calidad.

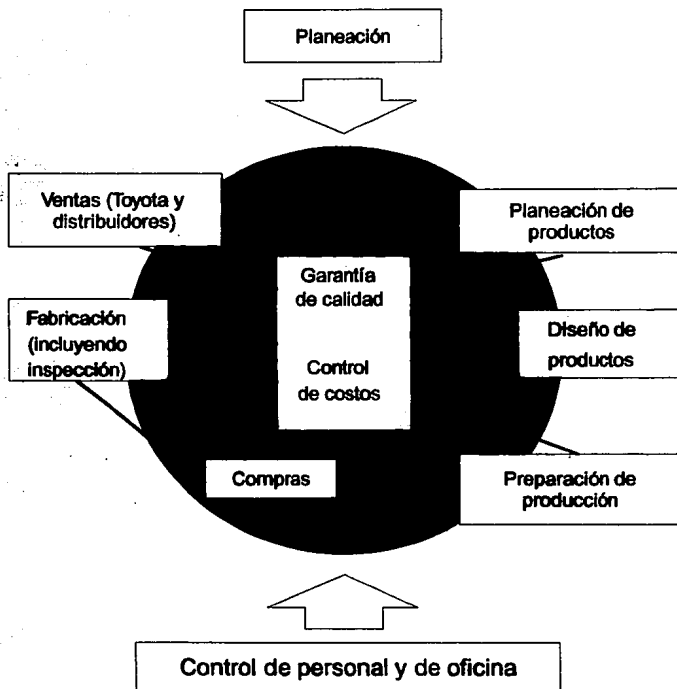
En los textiles, la urdimbre por sí sola no es más que un hilo; para que haya tela, se requiere agregar la trama y tejerla con la urdimbre. Esta analogía puede aplicarse a la empresa. Una sociedad vertical parecida a la urdimbre no es una organización; sólo viene a convertirse en organización fuerte cuando las diversas funciones, tales como la de garantía de calidad, se entretrejen con la urdimbre,

según lo muestra la tabla y su diagrama correspondiente. La administración organizacional sólo es posible cuando hay una urdimbre dedicada a administrar por divisiones, entretrejida con la trama, dedicada al control mediante la administración interfuncional.

Cuando se habla de gerencia interfuncional acuden a la mente muchos temas, como la garantía de calidad, el control de cantidad, el control de costos (utilidades), el desarrollo de nuevos productos, el control de subcontratistas el control de ventas y así sucesivamente. Desde el punto de vista de las metas de la empresa, las principales funciones son tres: garantía de calidad, control de costos (utilidades) y control de volumen o cantidad. A estas tres funciones puede agregarse el control de personal. Todas las demás son funciones auxiliares definidas por los pasos que deben darse o por los medios que han de adoptarse.

La empresa debe crear comités interfuncionales, según las funciones que se van a administrar. Por ejemplo, pueden establecer un comité de garantía de calidad, cuyo presidente debe ser un alto director gerente o un director gerente encargado de esa función. Los miembros del comité se escogen entre las personas cuyos rangos sean al menos de director (si es necesario, se pueden incluir jefes de división). El número debe ser aproximadamente de cinco. No es aconsejable escoger a los miembros de un comité únicamente entre los directamente relacionados con la función específica. En realidad, es mejor incluir a una o dos personas de divisiones que no tengan ninguna relación. Cada comité interfuncional debe tener un secretariado dentro de la división encargada de la respectiva función, y debe nombrar un secretario. El comité debe operar con flexibilidad. Cuando se trate de funciones principales, el comité debe programar reuniones mensuales, las cuales pueden ocuparse de la interventoría de las funciones que se estudian. El comité también puede crear grupos de proyecto.





***Conceptos de gerencia interfuncional - I***

En seguida, el comité asigna a todas las divisiones 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 y determinar si se han registrado quejas por productos defectuosos; periódicamente debe revisar la asignación de responsabilidades.

Sin embargo el comité no lleva abierta la garantía de calidad ni asume responsabilidad directa y cotidiana por ella. Esta labor corresponde a cada una de las divisiones en esta "sociedad vertical". La responsabilidad del comité consiste en verificar que la trama se teja con la urdimbre para fortalecer a toda la organización.

Otra cosa que hay que recordar es la necesidad de generar en la empresa una revolución conceptual a favor de la gerencia interfuncional, pues de otra manera los comités que para ello se han creado sólo lo serán de nombre. En una empresa donde exista la tendencia a que la autoridad descienda y donde el presidente ejerce poder absoluto, la gerencia interfuncional es mucho más importante y necesaria que en otras empresas; pero precisamente en estas situaciones que es en donde más se necesita, es donde no ha venido operando muy bien.

Estas son las seis categorías que el Dr. Ishikawa propone sean implantadas en la empresa para lograr un sistema de calidad total, pero el programa no estará completo sino se utilizan los siete aspectos básicos que a continuación explicaremos en qué consisten.

#### I.- Control de Calidad en toda la Empresa y Mejora de la Tecnología

Abundan entre las sociedades, en las industrias y entre los individuos ideas falsas acerca del control de calidad. Hay quien ahogará la creatividad y estorbará el adelanto tecnológico, o bien que sólo busca preservar las cosas como están. Este mal entendido se debe al empleo de la palabra "control", que da la impresión de que no se requieren cambios. Desafortunadamente, esas personas no pueden ver al control de calidad como una herramienta destinada a generar una revolución conceptual.

A medida que se han empleado las actividades de control de calidad, los psicólogos de grupo han querido tomar parte. Hay teóricos que crean la teoría "X", la teoría "Y" y la teoría "Z", en que plantean su crítica de nuestras actividades. La respuesta para ellos será siempre la misma "Todas esas teorías están contenidas en las actividades de círculos de control de calidad, pero en estos casos no se



presentan como teorías, sino que simplemente son practicadas en dichas actividades".

El control de calidad puede ser una teoría, pero al mismo tiempo es una disciplina práctica. A quienes lo adopten se les recomienda que no se limiten a ser teóricos o ejecutantes. Tienen que ser expertos en ambas cosas.

Las metas del nuevo control de calidad deben ser las siguientes: primero, debemos exportar bienes y productos de bajo precio en grandes cantidades, para fortalecer la economía y solidificar las bases de su tecnología industrial; segundo, mediante el control de calidad debemos capacitar al país para exportar su tecnología industrial a fin de afirmar sus bases económicas futuras. Y finalmente, en lo que concierne a las empresas, estas deben alcanzar una posición en que puedan dividir racionalmente sus actividades en tres partes, entre los consumidores, los empleados y los accionistas; y en lo referente a la nación, debemos mejorar el nivel de vida de nuestro pueblo.

#### II.- Quehaceres de la alta y media gerencia

Se requiere estrictamente que exista liderazgo por parte de la alta gerencia, si ésto no sucede es innecesario insistir en el control total de calidad. Así mismo, el establecimiento de la política debe ser claro y comprensible para todos y cada uno de los integrantes de la organización, sin ello el control de calidad no podrá progresar.

Desafortunadamente, hay muchos altos ejecutivos, en especial presidentes de compañías que no gustan del control total de calidad. Muchos probablemente dirán que si entienden el control de calidad, pero esto es un gusto adquirido, y el gusto se adquiere después de comer. El presidente de la empresa sólo podrá apreciar el gusto por el control de calidad después de haber tomado parte activa en su ejecución.

Al hablar de alta gerencia, es preciso subrayar que el término no debe interpretarse en forma demasiado amplia. Si sólo uno o dos directores de la compañía se dedican al control total de calidad, eso es absolutamente insuficiente. A menos que la persona encargada, la que tiene toda la autoridad, esto es, el presidente de la empresa o el presidente de la junta directiva, tome la iniciativa y asuma el liderazgo para llevar a la práctica el control de calidad, el programa no tendrá éxito.

Entre las actividades que debe realizar la alta gerencia se encuentran las siguientes:

- El gerente debe estudiar el control total de calidad antes que cualquier otra persona en la compañía, investigar cómo se hace en otras empresas y tener una buena comprensión de las cuestiones pertinentes.
- Establecer políticas para definir las posiciones que adoptará la empresa en materia de control total de calidad.
- Reunir información relativa a la calidad y al control total de calidad y especificar las prioridades en esta materia, en términos concretos. Fijar como política básica, "La prioridad de Calidad" y "Primero la Calidad", y determinar las metas a largo plazo que buscarán en lo tocante a normas de calidad. Esto tiene que hacerse en términos concretos y con una perspectiva internacional. Trazar planes a largo plazo para el desarrollo de nuevos productos es una de las funciones fundamentales de la administración, y en el desempeño de ella adquieren gran importancia las normas de calidad fijadas como metas y las normas de calidad de diseño.
- Asumir el liderazgo en control total de calidad, mantenerse siempre en la vanguardia en su promoción. En el caso de compañías pequeñas, si las actividades de control total de calidad, se organizan bien, el tiempo necesario para alcanzar el liderazgo puede ser de apenas uno o dos años, de manera que las decisiones de control total de calidad no se deben llevar a cabo como si el movimiento fuera de corta duración. El control total de calidad tiene que ejecutarse durante todo el tiempo que exista la industria. Por eso es preciso tener una visión de largo alcance y paciencia acompañada del sentido de continuidad.
- Para poner en práctica el control total de calidad, impártase educación adecuada en combinación con planes a largo plazo, tales como planes de colocación de personal y planes de organización. El control total de calidad comienza con educación y termina con educación.
- Verificar si el programa para establecer el control total de calidad se está realizando de acuerdo con lo proyectado, y tomar las acciones correctivas necesarias si se tienen desviaciones. Para lograr ésto, se organiza un sistema que a manera de rutina suministre la información necesaria sobre calidad y administración.
- Dejar bien claro que la responsabilidad por la garantía de calidad corresponde a la alta gerencia. Debe dotarse a la empresa de un sólido sistema de garantía de calidad. La garantía de calidad es la esencia misma del control total de

calidad: en cualquier etapa de este programa, si la garantía de calidad de los productos no se maneja bien, entonces el control total de calidad no será mejor que un castillo edificado en la arena.

- ▣ Establecer su propio sistema de gerencia interfuncional. Uno de los puntos más importantes en el control total de calidad es el de la comunicación horizontal entre las divisiones.
- ▣ Inculcar la idea de que el proceso siguiente es su cliente, lo que da garantía, a cada uno de los procesos sucesivos. Dentro de una empresa, el proceso siguiente es el cliente. Si se inculca este modo de pensar caerán las murallas del seccionalismo y soplará aire fresco por toda la empresa.
- ▣ La alta gerencia tiene que tomar la iniciativa para dar un gran paso adelante. Si la alta gerencia no toma la iniciativa para derribar las barreras existentes, la empresa se quedará a la zaga.

Los altos gerentes deben establecer metas y parámetros muy precisos acerca de cuestiones tales como los grupos de consumidores (inclusive en el extranjero a quiénes la empresa desea seguir), qué capacidades se desean asignar al producto, a qué costo de producción, a qué volumen de ventas y con qué utilidades.

### III.- Actividades de los círculos de Control de Calidad

El éxito del programa del control total de calidad depende en gran medida de que los supervisores y los trabajadores de la línea asuman la responsabilidad por el proceso. Los trabajadores que están en primera línea son los que sí conocen la realidad de los hechos.

Las actividades de los círculos de calidad que guarden armonía con la naturaleza humana pueden tener éxito en cualquier parte del mundo. Donde no haya actividades de círculos de calidad no podrán continuar las actividades del control total de calidad.

El círculo de control total de calidad es un grupo pequeño que desarrolla actividades de control de calidad voluntariamente, dentro de un mismo taller o sección. Este grupo lleva a cabo continuamente, como parte de las actividades de control de calidad de toda la empresa, autodesarrollo y desarrollo mutuo, control y mejoramiento dentro del taller utilizando técnicas de control de calidad con participación de todos los miembros.

#### IV.- Control de Calidad de Insumos

Las materias primas para la producción de bienes y servicios, llegan a representar en ocasiones hasta el 70% del costo de determinados productos y en general éstos son adquiridos de otras compañías, a quienes en adelante haremos referencia como "los proveedores". Por tanto, a menos que la calidad, el precio, la cantidad y la fecha de entrega de tales materiales, sean satisfactorios, el comprador y el ensamblador no podrán fabricar nuevos productos ni garantizar la calidad de éstos a sus consumidores.

Para los compradores es de vital importancia el control de calidad que sus proveedores realicen sobre las materias primas y las piezas manufacturadas.

Un hecho importante es que en tanto los proveedores pequeños y medianos no tengan buenos programas de control de calidad, los fabricantes grandes y los transnacionales escogerán con mayor cuidado a sus proveedores y los elegidos serán aquellos que atiendan seriamente al control de calidad. Es aquí donde se encuentra el origen de la alta calidad de los productos internacionales, su confiabilidad y sus precios ventajosos.

Uno de los factores importantes que sostiene la competitividad de los productos es el alto nivel de control de calidad mantenido por los proveedores, trabajando en armonía con los compradores para hacerla posible.

En el negocio de manufactura el comprador y el proveedor tienen que fijar especificaciones relativas a materias primas y piezas. Estas especificaciones deben determinarse por métodos estadísticos, una vez que las empresas emprendan el análisis de calidad y el análisis de procesos, y consideren la factibilidad económica de éstos. Para esto, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- 1.- Investigue primero si existen especificaciones en cuanto a materias primas y piezas. Si no las hay, prepárelas.
- 2.- Si existen las especificaciones, analícelas y resuelva si le sirven.
- 3.- Realice análisis de calidad y análisis de proceso (incluyendo una investigación en cuanto a capacidades de proceso). Estudie y analice los productos defectuosos, los que requieren correcciones y las quejas de los consumidores. Utilice los datos así obtenidos para revisar las especificaciones continuamente.

Los compradores y los proveedores tienen que trabajar constantemente para revisar y mejorar las especificaciones. Existen muchas empresas en nuestro entorno que todavía compran materias primas sin fijar especificaciones adecuadas, o aceptan materiales que no cumplen con las especificaciones.

El Dr. Ishikawa plantea diez principios que sirven para normar las relaciones proveedor-comprador. Entre quienes debe existir mutua confianza, cooperación y la decisión de vivir y dejar vivir basada en las responsabilidades que las empresas tienen respecto del público. Con este espíritu, ambas partes deben practicar sinceramente los diez principios siguientes:

- 1.- Tanto el comprador como el proveedor son totalmente responsables por la aplicación del control de calidad, con recíproca comprensión y cooperación entre sus sistemas de Control de Calidad.
- 2.- El comprador y el proveedor deben ser independientes el uno del otro y respetar esa independencia recíprocamente.
- 3.- El comprador tiene la responsabilidad de suministrarle al proveedor información clara y adecuada sobre lo que se requiere, de modo que el proveedor conozca con toda precisión qué es lo que debe fabricar.
- 4.- Antes de entrar en transacciones de negocios, el comprador y el proveedor deben celebrar un contrato racional en cuanto a calidad, cantidad, precio, condiciones de entrega y forma de pago.
- 5.- El proveedor tiene la responsabilidad de garantizar una calidad que sea satisfactoria para el comprador, y también tiene la obligación de presentar datos necesarios y actualizados a solicitud del comprador.
- 6.- El comprador y proveedor deben acordar previamente un método de evaluación de diversos artículos que sea aceptable y satisfactorio para ambas partes.
- 7.- El comprador y el proveedor deben incluir en su contrato sistemas y procedimientos que les permitan solucionar amistosamente las posibles discrepancias cuando surja cualquier problema.
- 8.- El comprador y el proveedor, teniendo en cuenta el punto de vista de la otra parte, deben intercambiar la información necesaria para ejecutar un mejor control de calidad.

- 9.- El comprador y el proveedor deben siempre controlar eficientemente las actividades comerciales, tales como pedidos, planeación de la producción y de los inventarios, trabajos de oficina y sistemas, de manera que sus relaciones se mantengan sobre una base amistosa y satisfactoria.
- 10.- El comprador y el proveedor, en el desarrollo de sus transacciones comerciales, deben prestar siempre la debida atención a los intereses del consumidor.

Los diez principios anteriores ayudarán en forma importante al éxito de un programa de calidad total ya que es sumamente importante considerar a los proveedores como subsistemas independientes que coadyuvaran a la reducción de costos en sus instalaciones complementado con el hecho de que un departamento de compras es un centro de utilidades en cada compañía.

#### V.- Control de Calidad en el mercadeo

En general, las personas que se encuentran en las divisiones de mercadeo y servicio a clientes, se inclinan a pensar que el control de calidad sólo concierne a los fabricantes y a quienes trabajan en las divisiones de manufactura. Esto es un error. La persona que vende una mercancía o un servicio es responsable por su calidad.

En todo caso el control de calidad en ventas y mercadeo tiene que ver no sólo con las divisiones de mercadeo de las industrias fabriles sino también con las unidades u organizaciones de distribución dedicadas a llevar los productos directamente a los consumidores.

Una opinión bastante extendida es que la tarea de la división de mercadeo consiste en vender los nuevos productos fabricados por las divisiones de investigación, desarrollo y manufactura. Es cierto que las ideas y los planes para nuevos productos deben venir de todas las divisiones de la empresa, pero desde el punto de vista del Control total de calidad, a la división de mercadeo, le corresponde el mayor peso, pues está en contacto constante con la clientela. Lo que se debe hacer es participar en el desarrollo del nuevo producto.

Después de que el artículo se ha manufacturado, ya es demasiado tarde para modificar las condiciones del mismo para agilizar su venta.

Los principios básicos del control total de calidad en las actividades de mercadeo son muy sencillos: educar bien, aclarar los objetivos y controlar el proceso. Las actividades de los círculos de control de calidad se pueden aprovechar perfectamente en este campo.

En muchas compañías se ha demostrado que el control total de calidad y las actividades de los círculos de control de calidad han tenido una influencia muy grande sobre las divisiones de mercadeo y sobre los distribuidores; pero a pesar de ello, muchas de las personas que están en mercadeo y distribución consideran que el control de calidad no tiene nada que ver con ellas y abiertamente lo desprecian. En un clima de desconocimiento y resentimiento no se puede introducir el sistema, de modo que es preciso proceder con cautela.

En general, la manera más fácil de empezar en el terreno del mercadeo es introducir los círculos de control de calidad y de allí pasar al control total de calidad. Para llevar esto a la práctica, se recomienda empezar a solucionar problemas inmediatos que tenga la división, a fin de que los empleados experimenten por sí mismos el valor del control de calidad.

Es importante empezar con problemas que sean de importancia inmediata para las personas a quienes se pide que los resuelvan. Identifique algunos problemas cuyas soluciones hayan sido difíciles para todos. Haga que sus círculos de control de calidad o las personas que están desempeñando las mismas funciones se reúnan para resolver esos problemas. Durante ese proceso se hará evidente que el control de calidad es realmente útil para el mercadeo y la distribución. En mercadeo, aunque la localización sea distinta todas las oficinas de ventas se dedican esencialmente al mismo oficio.

Cuando se resuelva un tema de control de calidad, no se olvide de hacer conocer los resultados a los demás. Los altos gerentes pueden iniciar un programa de Control Total de Calidad que tenga mucha claridad en sus metas. Permítase que este control total de calidad, desde arriba hacia abajo se una con las actividades de los círculos de control de calidad caracterizadas por un enfoque desde abajo hacia arriba. Cuando los dos procesos se incorporen satisfactoriamente, la empresa tendrá un verdadero Control Total de Calidad con participación de todos.

#### **VI.- Auditoría de Control de Calidad**

Cuando se implanta el Control Total de Calidad, una de las tareas más importantes es vigilar la manera como se lleva a cabo, preguntándose : ¿ Se está conduciendo bien o no ?, ¿ Dónde están sus debilidades ?

La auditoría de control de calidad sirve para hacer el seguimiento del proceso de control. Realiza el diagnóstico del caso y muestra cómo corregir las fallas que pueda tener.

En la auditoría de **Control de Calidad**, revisamos cómo se ha emprendido el control, cómo le incorpora la fábrica calidad a determinado producto, el control de proveedores, cómo se manejan las quejas de los clientes y cómo se pone en práctica la garantía de calidad en cada paso de la producción, empezando desde la etapa de desarrollo de un producto nuevo. En suma es una revisión que determina si el sistema de control de calidad está funcionando bien y permite a la empresa tomar medidas preventivas para evitar que se vuelvan a cometer errores graves.

La tendencia más moderna en materia de auditoría de control de calidad es hacer una revisión del **Control Total de Calidad** estudiando todo el sistema de administración.

Existen varios tipos de auditorías de calidad que se establecen en un programa de **Control Total de Calidad** que se realizan dependiendo del sector Industrial en el que se desenvuelven las organizaciones y se dividen en dos grupos: las auditorías de Calidad realizadas por personas externas y las auditorías de Calidad realizadas desde adentro.

En el primero de estos grupos se encuentran principalmente tres categorías, que son:

- ❑ Auditoría de **Control de Calidad del Proveedor** por el comprador, que consiste en la verificación por parte de este último de que todas las facetas del sistema de calidad del proveedor funcionan de acuerdo con los requisitos establecidos por el comprador.
- ❑ Auditoría de **Control de Calidad** efectuada con propósitos de certificación, en algunos sectores industriales como el eléctrico y nuclear, es requisito indispensable la certificación de instalaciones, equipo, personal y productos, dado el alto riesgo que representan las fallas en dichos factores para las industrias mencionadas.
- ❑ Auditoría de **Control de Calidad** por un consultor, se realizan principalmente para determinar debilidades en los sistemas de calidad de acuerdo con la opinión de los expertos y proceder a convertir estas debilidades en oportunidades de mejora para prevenir defectos en los artículos y los procesos productivos.

En el grupo de las auditorías desde adentro, hay cuatro tipos que se realizan internamente:



- Auditoría de **Control de Calidad** por el presidente, en este caso, el presidente de la empresa va en persona a la fábrica y a las diversas oficinas para hacer sus propias observaciones y se guía por su criterio al examinar los resultados de las actividades del Control Total de Calidad.
- Auditoría de **Control de Calidad** por el jefe de la unidad, significa que ese jefe efectúa la revisión de Control de Calidad en los lugares de trabajo que están bajo su propia jurisdicción.
- Auditoría de **Control de Calidad** realizada por personal de Control de Calidad, en este caso, un director de la empresa encargado del control de calidad, actúa como dirigente de cuatro a cinco miembros del personal a su cargo, constituyendo así un grupo de revisión que visita todas las divisiones, fábricas o sucursales. Este método le da al personal de control de calidad el sentido de responsabilidad administrativa y por lo tanto es muy deseable.
- Auditoría de **Control de Calidad** mutua, esta revisión mutua, funciona exactamente como lo indica el término. Distintas divisiones de la empresa intercambian sus grupos de revisión. Por ejemplo, el proceso de fabricación y el que le sigue pueden intercambiar miembros de su personal a fin de revisar respectivamente el desempeño de Control de Calidad de cada proceso.

Es importante remarcar que al llevar a cabo una auditoría de **Control de Calidad**, el primer paso es determinar si se va a examinar la totalidad del esfuerzo de control o solamente algún aspecto limitado de acuerdo con las directrices que se impartan. En cualquiera de los dos casos, las divisiones que van a ser revisadas preparan y presentan un informe exploratorio sobre la ejecución del control de calidad.

#### VII.- Utilización de Métodos Estadísticos.

El Dr. Ishikawa divide en tres grandes categorías los métodos estadísticos que se deben emplear en la implantación de un programa de calidad total, de acuerdo con el nivel de dificultad de los mismos y propone lo siguiente:

**1.- MÉTODO ESTADÍSTICO ELEMENTAL  
(LAS ASI LLAMADAS SIETE HERRAMIENTAS)**

- |    |   |  |
|----|---|--|
| a) | Cuadro de Pareto:   | El principio de pocos vitales, muchos triviales.   |
| b) | Diagrama de causa - efecto  | (ésta no es precisamente una técnica estadística). |
| c) | Estratificación   |  |
| d) | Hoja de verificación  |  |
| e) | Histograma  |  |
| f) | Diagrama de dispersión (análisis de correlación mediante la determinación de la mediana; en algunos casos, utilización de papel especial de probabilidad binomial). |  |
| g) | Gráficas y cuadros de control (cuadros de control de Shewhart).   |  |

Estas son las siete herramientas llamadas indispensables para el control de calidad, usadas actualmente por presidentes de empresas, miembros del consejo de administración, gerentes intermedios, supervisores y trabajadores de línea. Estas herramientas también se emplean en diversas divisiones no sólo en la de manufactura sino también en las de planeación, diseño, mercadeo, compras y tecnología. Si una persona no se adiestra en el manejo de estas sencillas y elementales herramientas, no puede aspirar a un dominio de los métodos más difíciles.

Junto con esas herramientas, los trabajadores deben adiestrarse en los siguientes puntos básicos:

- a) El concepto de calidad - respeto por los consumidores, convencimiento de que el proceso siguiente es un cliente y sentido de la garantía de calidad.
- b) Principios y medios de ejecución relacionados con administración y mejoramiento de la calidad — círculos de control, círculos PHVA, y la historia de Control de Calidad —.
- c) Un modo de pensar estadístico los datos tienen su propia distribución y son dispersos. Sabiendo esto, uno debe estar en capacidad de utilizar los datos para hacer una estimación estadística y juzgar determinada acción que se va a

llevar a cabo o idear importantes pruebas estadísticas entre otras informaciones que podemos determinar a partir de los datos estadísticos.

## 2.- METODO ESTADISTICO INTERMEDIO

- a) Teoría del muestreo.
- b) Inspección estadística por muestreo.
- c) Diversos métodos de realizar estimaciones y pruebas estadísticas.
- d) Métodos de utilización de pruebas sensoriales.
- e) Métodos de diseñar experimentos.

## 3.- METODO ESTADISTICO AVANZADO (CON COMPUTADORES)

- a) Métodos avanzados de diseñar experimentos.
- b) Análisis de multivariantes.
- c) Diversos métodos de investigación de operaciones.

Sólo un pequeño grupo escogido específicamente para ello en la organización se adiestrarán en los métodos estadísticos avanzados, a fin de emplearse en análisis de procesos y de problemas de calidad muy complejos. Este método avanzado será la base para el desarrollo de tecnología propia y también de la exportación de tecnología.

Es preciso tomar en cuenta que existen problemas relativos al uso de métodos estadísticos en las industrias, algunos de ellos los enumeramos a continuación y es necesario tenerlos presente con objeto de evitar su aparición y por ende situaciones indebidas que se originan a partir de ellos:

### **1.- Datos falsos y datos que no concuerdan con los hechos**

Hay dos casos en que los datos y los hechos no concuerdan. Primero; cuando los datos se crean artificialmente o se adulteran. Segundo; cuando se producen datos erróneos, debido a ignorancia de métodos estadísticos.

Se generan datos falsos o adulterados con frecuencia en las empresas altamente centralizadas y donde la dirección está acostumbrada a dictar órdenes. Se producen datos falsos cuando los directivos no tienen sentido de la dispersión en estadística.

### **2.- Métodos deficientes de reunir datos**

En muchas ocasiones los métodos de recolección de datos distorsionan la realidad si no se determina con anticipación el tipo de muestreo, división, medición y análisis que se han de emplear en cada proceso. Si es necesario, debe formarse un grupo de expertos específico que determine las características de los factores mencionados antes de tomar acciones correctivas.

### **3.- Transcripción errónea de los datos y cálculos equivocados**

Los errores debidos a equivocaciones elementales son muy frecuentes. Por fortuna, los expertos en estadística pueden descubrirlos con facilidad.

### **4.- Valores Anormales**

Generalmente los valores anómalos se deben a las circunstancias anotadas en los tres puntos anteriores. Sin embargo, se dan casos en que los datos contienen valores anormales que realmente existen. Si se deben o no deben utilizar tales datos o si se deben retener los valores anormales son cuestiones por determinar, teniendo en cuenta el propósito para el cual se van a utilizar tales datos y las medidas que se van a tomar basándose en ellos.

### **5.- Fortaleza.**

Ocasionalmente los datos reales no concuerdan con la distribución normal, además de que contienen valores anómalos. En general, las herramientas avanzadas y los métodos estadísticos sofisticados carecen de fortaleza: Son de aplicación limitada y pueden ser inapropiados para tales casos. En cambio, las siete herramientas básicas descritas anteriormente son fuertes y se pueden usar en cualquier situación.

### 6.- Método de aplicación equivocado.

Los inexpertos suelen cometer errores al utilizar métodos estadísticos o analíticos. Esto se debe a falta de una clara comprensión de las teorías estadísticas y de los modelos estructurales se requiere que el trabajo de los principiantes sea vigilado por especialistas veteranos.

En la industria se emplean métodos estadísticos, principalmente para dos categorías de análisis: el de procesos y el de calidad.

El análisis de calidad es el que con ayuda de datos y métodos estadísticos, determina la relación entre las características de calidad reales y las substitutas.

El análisis de procesos es el que aclara la relación entre los factores causales y los efectos tales como calidad, costo, productividad entre otros, cuando se está efectuando control de procesos. Este control busca descubrir las causas que impiden el funcionamiento suave del proceso manufacturero. En esta forma trata de encontrar una tecnología para el control preventivo. La calidad, el costo, la productividad y otros factores son efectos o resultados de este control de procesos.

Como colofón al marco teórico propuesto, el Dr. Ishikawa afirma:

*Con nuestro movimiento de control de calidad perseguimos lo siguiente:*

*Esperamos producir artículos buenos y baratos en gran cantidad, para la exportación y mediante esta realización consolidar las bases de la economía japonesa, establecer la tecnología industrial del Japón y crear oportunidades para exportar tecnología. Una vez que nuestra economía nacional descansa sobre una base sólida podemos esperar que nuestras empresas privadas distribuyan su riqueza en tres partes:*

*Entre los consumidores, los trabajadores y los inversionistas. Para la nación como un todo, buscamos progreso continuo en nuestro nivel de vida. Poco a poco, estas metas se están realizando.<sup>(12)</sup>*

(12) Kaoru Ishikawa, ¿Qué es el Control Total de Calidad ?

## CAPITULO III

---

### METODOLOGIA PROPUESTA

Hasta ahora, hemos expuesto el marco teórico que nos ofrecen los cinco más importantes exponentes del **CONTROL TOTAL DE CALIDAD** actualmente en el mundo.

En el medio industrial mexicano se han desarrollado diversas aplicaciones de las metodologías descritas, con diversos niveles de logros, pero aún no se cuenta con casos en los que el éxito sea total y continuo como en todos los métodos apuntados se establece que debe ser conseguido.

Es por ello que hemos tomado diferentes puntos de cada filosofía y se han adaptado a las condiciones que persisten en el medio económico nacional, considerando las diferencias culturales entre México y las naciones en que se han desarrollado las metodologías comentadas. Así mismo se han tomado en cuenta los puntos que mayor contribución han aportado al establecimiento de los programas de **Calidad Total** en diferentes organizaciones que se desenvuelven dentro del sector automotriz, el cual es uno de los sectores industriales, que no sólo en nuestro país, sino a nivel mundial han pugnado por la implantación y desarrollo del **Sistema de Calidad Total** y han sido pioneros en éste campo.

En esencia, el **CONTROL TOTAL DE CALIDAD** emplea técnicas y políticas las cuáles motivan a cada individuo dentro de una organización a satisfacer las necesidades de sus clientes como una meta común. Para lograr esto es necesario inculcar en los individuos el concepto de trabajo en equipo y la actitud constante de explorar nuevas maneras de realizar un mejor trabajo cada vez.

El **CONTROL TOTAL DE CALIDAD** es un concepto de administración moderno basado en la mejora continua, la reducción de costos, el incremento de productividad y la satisfacción de las necesidades de los consumidores.

El estilo administrativo basado en la calidad tiene como objetivo fundamental el generar confianza, tanto en el cliente como en la alta dirección de que se cumplirá en forma constante con los requerimientos que tiene el propio cliente, la idea es construir un sistema de administración que tome en cuenta todas las herramientas necesarias acoplándolas a las condiciones específicas de cada compañía.

## CAPITULO III

---

### METODOLOGIA PROPUESTA

Hasta ahora, hemos expuesto el marco teórico que nos ofrecen los cinco más importantes exponentes del **CONTROL TOTAL DE CALIDAD** actualmente en el mundo.

En el medio industrial mexicano se han desarrollado diversas aplicaciones de las metodologías descritas, con diversos niveles de logros, pero aún no se cuenta con casos en los que el éxito sea total y continuo como en todos los métodos apuntados se establece que debe ser conseguido.

Es por ello que hemos tomado diferentes puntos de cada filosofía y se han adaptado a las condiciones que persisten en el medio económico nacional, considerando las diferencias culturales entre México y las naciones en que se han desarrollado las metodologías comentadas. Así mismo se han tomado en cuenta los puntos que mayor contribución han aportado al establecimiento de los programas de **Calidad Total** en diferentes organizaciones que se desenvuelven dentro del sector automotriz, el cual es uno de los sectores industriales, que no sólo en nuestro país, sino a nivel mundial han pugnado por la implantación y desarrollo del **Sistema de Calidad Total** y han sido pioneros en éste campo.

En esencia, el **CONTROL TOTAL DE CALIDAD** emplea técnicas y políticas las cuáles motivan a cada individuo dentro de una organización a satisfacer las necesidades de sus clientes como una meta común. Para lograr esto es necesario inculcar en los individuos el concepto de trabajo en equipo y la actitud constante de explorar nuevas maneras de realizar un mejor trabajo cada vez.

El **CONTROL TOTAL DE CALIDAD** es un concepto de administración moderno basado en la mejora continua, la reducción de costos, el incremento de productividad y la satisfacción de las necesidades de los consumidores.

El estilo administrativo basado en la calidad tiene como objetivo fundamental el generar confianza, tanto en el cliente como en la alta dirección de que se cumplirá en forma constante con los requerimientos que tiene el propio cliente, la idea es construir un sistema de administración que tome en cuenta todas las herramientas necesarias acoplándolas a las condiciones específicas de cada compañía.

Para que un proceso de **CALIDAD TOTAL** logre una proyección adecuada en el ámbito nacional debe considerar las relaciones obrero-patronales, el nivel de identificación del personal con la empresa, el estilo directivo, el nivel de capacitación que se derive del mismo programa y la capacidad del administrador para lograr la coordinación del esfuerzo de los empleados a través de su óptica motivacional para alcanzar las metas y objetivos establecidos por el sistema en su conjunto no debe ser una teoría esquematizada como "filosofía de trabajo", que parta de la dirección general hacia la base obrera. Siempre debemos tener presente que es un nuevo estilo directivo que conlleva a un mejor nivel de vida.

La implantación del programa de **CONTROL TOTAL DE CALIDAD** que se propone tiene su punto de partida y que en mi opinión es uno de los aspectos más importantes en:

#### 1.- ESTABLECER LA MISION DE LA COMPAÑIA.

La misión es el propósito fundamental de la organización, la dirección tiene obligación de decidir "¿Cuál es nuestro negocio y qué debería ser?" Sólo cuando se ha definido la misión básica de la empresa, pueden elaborarse objetivos, estrategias, metas y planes tácticos más detallados.

No existe una fórmula o un estándar para la creación de las misiones, las premisas de las misiones dependen en gran medida de los valores de los altos directivos y no pueden cambiarse fácilmente sin la intervención directa de las mismas.

Sólo es posible determinar si una misión es "correcta" o no hasta después de haber tomado la decisión. La determinación de una misión está basada en el juicio de los administradores, ya que sus metas personales se reflejan en las premisas de la misión.

Las empresas interactúan de manera preponderante con la sociedad de la cual forman parte; son resultado de ella, alimentadas y apoyadas por la misma para lograr ciertos propósitos; solamente lograrán sobrevivir mientras que satisfacen estos propósitos. Uno de éstos últimos más importante en un negocio organizado es utilizar los recursos económicos, materiales, financieros y humanos eficientemente al satisfacer las necesidades del consumidor.

Por lo anterior, es importante que la misión que se establezca involucre las premisas anteriores ya que son una motivación poderosa que permite al personal identificarse con la misión misma y por ende hacer suyos los objetivos generales de la organización, o cuando menos hacer converger hacia ellos sus objetivos



personales. La misión debe tenerse por escrito para ayudar a reforzar su cumplimiento durante el paso del tiempo.

La alta dirección debe asegurarse que todos y cada uno de los individuos conozcan y entiendan la misión del negocio que debe convertirse en el lema más publicado dentro de la compañía.

## 2.- FIJACION DE METAS Y OBJETIVOS.

Un objetivo está referido a un resultado que se desea o necesita lograr dentro de un periodo específico. Es un valor aplicado por la organización; es el estado futuro deseado de un negocio o de uno de sus elementos. A pesar de que el objetivo debe lograrse en el futuro, se determina un lapso específico para su realización. Generalmente son establecidos para alcanzarlos en el mediano y largo plazo.

Las metas son las resultantes intermedias necesarias para lograr, los objetivos y son establecidos en el corto plazo.

Las metas y objetivos deben cumplir con diez requisitos básicos que son:

- **Ser Convenientes.** Su logro debe apoyar la misión básica de la empresa y deben guiarla en la dirección identificada por dicha misión.
- **Ser Medibles a través del Tiempo.** Hasta donde sea posible, los objetivos deben ser establecidos en términos concretos, es decir, qué se espera que ocurra y cuándo.
- **Factibles.** Los objetivos deben formularse en vista de lo que los directivos consideran que sucederá en la rama industrial en la que participan: las posibles acciones de los competidores y las proyecciones en los aspectos económicos, sociales, políticos y tecnológicos del medio ambiente.
- **Aceptables.** Los objetivos pueden alcanzarse más fácilmente si son aceptados por las personas dentro de una organización. Un objetivo que no se adapta al sistema de valores de un director importante, no será aspirado asiduamente.

El objetivo también deberá ser aceptable en cuanto a que la empresa está de acuerdo en incurrir en gastos necesarios para su logro.

- **Flexible.** Debe ser posible modificar el objetivo cuando surgen contingencias inesperadas, aunque no debe ser inestable, sino lo suficientemente firme para asegurar la dirección.
- **Motivador.** En términos generales, los objetivos fuera del alcance de las personas no son objetivos motivadores ni son logrados fácilmente.
- **Comprensible.** Los objetivos serán establecidos con palabras sencillas y comprensibles. Sin embargo, no importando como estén formulados, los directores que los fijaron deben asegurarse de que sean comprendidos por todos aquellos involucrados con sus logros.
- **Obligación.** Una vez que se haya llegado a un acuerdo respecto a los objetivos, debe existir obligación para hacer lo necesario y razonable y así lograrlos.
- **Participación de las personas.** Los mejores resultados se logran cuando aquellos responsables del logro de objetivos pueden participar en el establecimiento de los mismos. Las personas que participan en la determinación de objetivos que deben lograr se sentirán más motivados para hacerlo que aquellas que tienen poca ingerencia en esa área.
- **Relación.** Existen dos aspectos en cuanto a la relación. Primero, los objetivos deben relacionarse con los propósitos básicos (misión). Los objetivos de diferentes partes de la empresa deben examinarse para que sean consistentes y satisfagan los objetivos de la alta dirección.

En el proceso para establecer objetivos debe emplearse el enfoque de equipo, ya que un modelo únicamente descendiente será inadecuado por dos razones: primero, la alta dirección no tiene los conocimientos suficientes acerca de todos los negocios con los que trata la compañía para establecer metas reales; y segundo, el típico gerente de división o departamento, resentirá si se le da un objetivo sin que él tuviera la oportunidad de discutir su factibilidad.

### 3.- EVOLUCION DEL ESTILO DIRECTIVO.

Una de las más importantes diferencias entre *Japón* y *Occidente*, es la dirección del factor humano lo cual más que una técnica administrativa, es en Oriente una filosofía y una actitud diferentes.

Es conocido por todos, que una de las razones por las que Japón ha logrado niveles superiores de productividad y calidad es precisamente su fuerza de trabajo.

La armonía, unidad y cooperación en las grandes organizaciones japonesas son un fundamento importante en su cultura y comportamiento.

Estos tres aspectos son conocidos como el concepto "Wa", cuya base filosófica se sustenta en el confucianismo, filosofía que como sabemos resalta la armonía y cooperación en la cultura Oriental.

Se tienen antecedentes de que en algunas corporaciones americanas ya se aplica un estilo directivo basado en la práctica del concepto "Wa".

Ello ha sido obtenido a través de la aplicación de los siguientes factores.

- a) Salario anual y permanencia en el trabajo garantizados.
- b) Programas de retiro y beneficios sociales generosos.
- c) Dirección participativa, democracia en el trabajo y formación de círculos de calidad.
- d) Reparto de utilidades equitativo.
- e) Acuerdos de reconocimiento monetario por mejoras en los sistemas de trabajo.
- f) Horarios de trabajo flexibles.
- g) Enriquecimiento del trabajo a través de participación de grupos interdisciplinarios.
- h) Actividades recreativas patrocinadas por la organización.
- i) Instalaciones para actividades recreativas proporcionadas por la compañía.
- j) Publicaciones periódicas para los empleados.

- k) Campañas de seguridad en el trabajo.
- l) Descuentos en productos elaborados por la compañía.

Sin embargo, es importante mencionar que el concepto "Wa" no tiene aplicación en todas y cada una de las empresas japonesas; esto depende del tamaño y disposición de fondos de las mismas, ya que las organizaciones pequeñas dependen en gran medida de los contratos a largo plazo que formulan con las grandes corporaciones, y aún con ello subsisten en un medio altamente competitivo.

Ahora, ¿Cómo podemos lograr la adaptación e implantación del concepto "Wa" en el medio productivo nacional?

Una metodología que nos puede llevar a obtener esta meta sería:

- a) Desechar la práctica de estilos directivos obsoletos como son los basados en los supuestos de la Teoría "X" o la Teoría "Y".
- b) Abrir o restaurar los canales de comunicación subordinado-superior y viceversa, asegurando que el flujo de información se dé en ambos sentidos.
- c) Ser lo más precisos posibles en la transmisión de información y el establecimiento de requisitos.
- d) Acrecentar la confianza hacia los subordinados y de ellos hacia sus superiores.
- e) Imbuir en la organización un sentido de sana competencia tanto en los departamentos como entre los individuos que la constituyen.
- f) Implantar técnicas y programas de mantenimiento adecuado tanto en instalaciones como en maquinaria.
- g) Reemplazar las relaciones impersonales jefe-subordinado por relaciones de igual a igual.
- h) Establecer un ambiente de trabajo agradable y confortable.

- i) Eliminar en lo posible las imposiciones y realizar la toma de decisiones por consenso y convencimiento.
- j) Fomentar el trabajo en equipo y la formación de grupos interdisciplinarios en la solución de problemas.
- k) Alentar la creatividad e innovación de los empleados.

Ya hemos mencionado que algunas organizaciones occidentales hacen uso del concepto "Wa" en la dirección de sistemas humanos, y en el análisis de su implantación y obtención de resultados, resaltan cuatro factores importantes.

Los cuatro aspectos fundamentales que alientan y fortalecen la aplicación de dicho concepto son:

- Iniciar campañas de expansión del sentido de responsabilidad para todos los aspectos relacionados con las actividades o procesos que se encuentran en el medio ambiente inmediato de los empleados.
- Emplear técnicas que dirijan a los empleados a la obtención de metas grupales y evitar la orientación a la consecución de metas individuales.
- En los procesos de toma de decisiones deben estar involucrados los participantes directos en las actividades que se analizan y principalmente los niveles inferiores.
- Fomentar un ambiente de cooperación entre empleados y directivos acrecentará el sentido de lealtad hacia la organización.

En suma el concepto "Wa" involucra prácticas y políticas que permiten elevar el nivel de calidad de vida en el ambiente laboral con lo cual se hace más posible lograr altos niveles de calidad y productividad en los procesos productivos.

Es preciso hacer notar, que el concepto "Wa" no es tan solo una técnica de dirección del factor humano, sino que es una actitud y filosofía positivas que conllevarán a crear una atmósfera de trabajo agradable que permite una mayor penetración de los empleados en el ambiente laboral.

Las soluciones para lograr el cambio que requiere el CONTROL TOTAL DE CALIDAD no son fáciles de implantar y algún tipo de industrias podrán requerir una completa reorganización antes de iniciar la práctica del concepto "Wa" el cual

requerirá de adaptaciones de acuerdo con la subcultura organizacional particular de cada compañía.

*Es importante puntualizar que el proceso de cambio debe ser evolutivo, ya que con el tiempo, los procesos y sistemas gerenciales tienden a caracterizar y moldear la subcultura de las organizaciones.*

Probablemente, uno de los mayores problemas a los que nos enfrentemos serán los mandos intermedios, quienes a través de la aplicación del concepto "Wa" pueden sentir que pierden reconocimiento por parte de la alta dirección, pero este escollo puede ser superado mediante la reorganización masiva de la empresa y la reasignación de funciones, con aquellos mandos intermedios que no puedan operar en un ambiente de igual a igual con los niveles inferiores, sin que ello signifique un relajamiento de la disciplina, ya que esto sólo llevaría a fomentar el desorden y la desconfianza.

Debemos tener presente que la tarea que se enfrenta no consiste en realizar una copia exacta del estilo directivo japonés, sino en una evolución orgánica, y como sabemos, cada compañía, al igual que cada individuo deben evolucionar en la medida de sus capacidades y posibilidades así como a su propia manera.

La práctica de un estilo directivo que involucre cambios en actitudes y filosofía de la alta gerencia, dará por resultado necesariamente, incrementos en productividad y calidad superior.

Logrando estos objetivos, inmediatamente podremos notar reducciones en costos de producción y eventualmente un mejor mercado de nuestros artículos.

Es árdua la tarea de renovar nuestro estilo directivo, porque nosotros mismos somos parte del problema. Es imperante cambiar tanto lo que somos como lo que hacemos.

Debemos adoptar lo mejor que nos ofrezca el estilo directivo japonés y traducirlo de manera que enriquezca nuestras tradiciones empresariales.

#### 4.- IMPLANTACION Y USO DE LAS TECNICAS DEL CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO (CEP).

Para iniciar un buen programa de *Control Estadístico del Proceso* se requiere personal hábil, capaz y que conozca el producto, instrumentos de medición calibrados y confiables, seleccionar los métodos de muestreo adecuados,

establecer políticas y procedimientos de medición y prueba y la aplicación de los así llamados siete herramientas propuestas por el Dr. K. Ishikawa y como él mismo afirma, el noventa y cinco por ciento de los problemas de una empresa se pueden resolver con las siete herramientas del Control de Calidad.

Es importante hacer notar que CEP ya no es usado para la detección y corrección de los defectos, el uso de las siete herramientas básicas nos llevan a hacer uso del CEP como una técnica para prevenir defectos y con ello evitar errores, retrabajos, reprocesos y por ende a reducir nuestros costos de calidad.

Para que el CEP funcione de acuerdo a lo anotado anteriormente, se deben realizar análisis de tendencias según la muestra que se forma en una gráfica e intentando que para el pronóstico de tendencia se tomen cuando menos treinta lecturas de muestreo para poder inferir un comportamiento normal del proceso.

En los países industrializados, un alto índice de la población termina la educación secundaria o su equivalente, en nuestro medio esto puede representar un problema potencial grave ya que la inmensa mayoría de los trabajadores mexicanos no cuentan con tal preparación. Sin embargo esto puede ser subsanado estableciendo programas intensivos de capacitación en la propia empresa o induciendo programas de colaboración escuela-industria de forma tal que se pueda proporcionar toda la capacitación necesaria a la planta obrera con objeto de que comprendan cien por ciento el uso y aplicación de las siete herramientas básicas.

En el capítulo anterior mencionamos cuales son las siete herramientas propuestas por Ishikawa, a continuación explicaremos brevemente en qué consiste cada una de ellas.

#### 1.- Cuadro de Pareto:

- El concepto de los pocos vitales, muchos triviales.

Esta técnica de la inferencia estadística, también llamada de Rango y Frecuencia de Defectos, es usada cuando la información sobre calidad la encontramos en forma de frecuencia y cantidad de defectos. Esta técnica ha demostrado que muy frecuentemente un pequeño número de problemas de una lista elaborada previamente con objeto de identificar problemas, causan la mayoría de los defectos. El Rango y Frecuencia de Defectos nos permite separar "los pocos problemas importantes de los muchos problemas triviales". Nuestros esfuerzos deben concentrarse en la solución de los pocos problemas importantes, de acuerdo con lo anterior.

El nombre se tomó de Wilfredo Pareto, economista francés que hizo estudios sobre distribución de la riqueza, pero fué el Dr. Jurán el que lo aplicó al Control de Calidad, para visualizar el fenómeno de los pocos vitales y los muchos triviales.

Es una gráfica de barras verticales o columnas en donde se clasifican los datos, colocándolos en un orden descendente de izquierda a derecha. La única excepción es cuando se usa una barra más, donde se representan condiciones de menor cuantía acumuladas en una sola, titulada "otros" y colocada al extremo derecho como auxiliar, en ocasiones se usa una línea que representa la acumulación de barras.

Se usa para analizar problemas desde una nueva perspectiva, con lo que se enriquece la comunicación en el proceso tanto vertical como horizontal.

Enfoca la atención hacia los problemas por prioridades y permite comparar la información a través del tiempo.

Es usada cuando se requiere sistematizar la atención a los problemas y cuando los grupos de trabajo estén escogiendo un problema para trabajar en él.

La forma en como se construye el diagrama de Pareto es como sigue:

I.- Escoger la manera en como clasificar la información.

- Por turno
- Por tipo de defectos
- Por máquina
- Por operario

II.- Use una hoja de registro para coleccionar los resultados para un periodo determinado.

III.- Sumarice los resultados de la hoja de registro, ordenandolos de mayor a menor y calcule porcentajes, como se muestra en el siguiente ejemplo.

Descripción	Defectos	%
A	20	40
B	10	20
C	7	14
D	3	6
E	2	4
Otros	8	16
Total	50	100



IV.- En el papel para graficar dibuje los ejes vertical y horizontal y ponga su escala y divisiones requeridas.

V.- Construya las columnas, colocando la más alta en el extremo izquierdo.

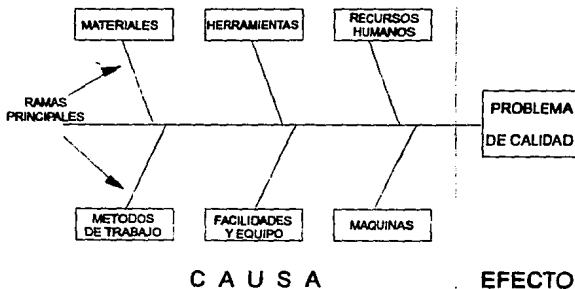
VI.- Para trazar la línea de columnas acumuladas, dar el total de las frecuencias acumuladas al eje vertical izquierdo el 100 % al eje derecho.

VII.- Anote los datos del estudio

- Período cubierto
- Persona que preparó
- Fecha
- Fuente
- Proceso analizado

## 2.- Diagrama de Causa y Efecto:

Esta herramienta, que no es precisamente estadística, trata al problema como el efecto, a los elementos del problema como las causas y relaciona ambas partes de la siguiente forma:

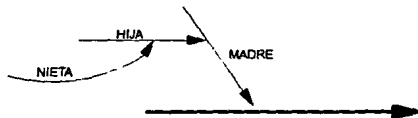


El diagrama de causa y efecto se desarrolló en Japón desde 1950 tomando como base el poder crear un método participativo para la mejor toma de decisiones.

Este método es muy fácil de usar y desde 1950 se popularizó en Japón, del cual existen cantidades extraordinarias de diagramas de causa y efecto, aplicadas en Industrias para resolver distintos problemas, de ahí que éste método se utiliza no solo en actividades de Control de Calidad, sino también en los distintos campos de la industria.

El diagrama de causa y efecto se construye siguiendo los pasos que se enlistan a continuación:

- a) Elegir el proyecto, característica o resultado del proceso que se anotará en el cuadro de la extrema derecha.
- b) Hacer una lista de todos los factores que tendrán alguna influencia sobre el resultado.
- c) Dibujar las flechas diagonales principales (ramas principales), para cada factor.
- d) Las ramas principales corresponderán a Materiales, Herramientas, Recursos Humanos, Métodos de Trabajo, Equipo, Máquinas y Facilidades.
- e) Se desarrollarán otras flechas o "espinas" que dependerán de la rama principal (Madre).
- f) Se deben buscar las dependencias de las causas hasta lograr obtener derivación de las flechas, indicando las pequeñas sub-flechas (ramas, ramitas) para cada sub-factor o subactividad.



Este proceso de subdivisión es llevado a cabo hasta que todos los factores o variables estén representados.

- g) Verificar y preguntar a los involucrados en el proceso, (tormenta de ideas), si todas las causas de variación están ya inscritas en el diagrama.
- h) Al analizar la tormenta de ideas deberá estratificarse y desarrollar un plan de acción.

### 3.- Estratificación

La utilidad de la información obtenida con la técnica descrita en el apartado anterior, puede acrecentarse usando la estratificación con la cual se dividen los datos obtenidos en grupos relativamente homogéneos y seleccionando al azar de cada estrato un número específico de elementos, correspondiente a la proporción del estrato en la población como un todo. El muestreo estratificado es apropiado cuando la población ya está dividida en grupos de diferentes tamaños y se desea reconocer este hecho.

La estratificación se puede realizar con un cuadro como el que se muestra a continuación:

CAUSAS PROBABLES	QUE VERIFICAR	COMO HACERLO	QUIEN	CUANDO	RESULTADO PROBABLE

Con este análisis podemos identificar las causas probables que ocasionen el problema en orden de importancia, continuando la investigación con los conceptos que puedan ser verificados rápidamente y con aquellos que requieran más tiempo, siempre considerando su orden de prioridad.

#### 4.- Hoja de Verificación:

La hoja de trabajo servirá como hoja de verificación para determinar si se han encontrado todas las posibles causas del problema y su prioridad de análisis. La importancia de este punto radica fundamentalmente en que las gráficas de control se aplicarán sobre las características principales que deben estar anotadas en estas hojas de verificación.

Antes de iniciar el uso de las gráficas de control es necesario identificar los valores del intervalo en los que se desempeña la característica que es analizada, cuando ésta es medible, cuando se trata de características no medibles, la gráfica de barras puede ser usada, en esta gráfica, cada columna representa un tipo de defecto o condición (datos contables).

Hoja de Verificación

Causas Probables	Que Verificar	Como Hacerlo	Quien	Cuando	Resultado Probable

#### 5.- Histogramas.

Una distribución por frecuencias da una visión general más clara de la variación en un conjunto de datos. En primer lugar, indica dónde varían los datos en la escala de variación y si los datos tienen alguna tendencia central. También indica donde se encuentra esta concentración, si es que existe alguna.

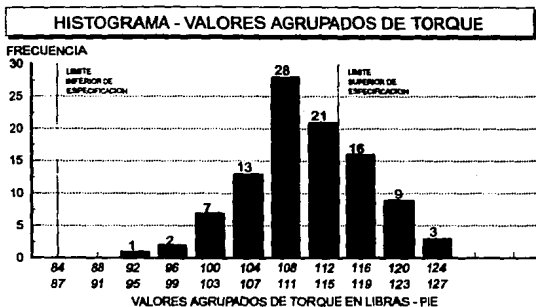
La forma más común de presentar gráficamente una distribución de frecuencia es el histograma. El histograma de una distribución de frecuencias se construye con el de una distribución de probabilidad; las alturas de los rectángulos representan las frecuencias de clase y sus bases se extienden entre fronteras de clase sucesivas.

En relación con los histogramas, algunas veces es preferible considerar las áreas de los rectángulos, más que sus alturas, como representativas de las frecuencias de clase. Esto se aplica en particular a situaciones en que deseamos aproximar histogramas con curvas suaves o en que las clases son de longitud distinta.

A continuación representamos un ejemplo que nos parece ilustrativo de la construcción e interpretación del histograma.

Se dan los siguientes grupos de diez lecturas del torque de apriete en una tuerca de ensamble de rueda.

1	102	11	109	21	106	31	95	41	109	51	110	61	110	71	120	81	112	91	116
2	105	12	122	22	106	32	110	42	111	52	105	62	109	72	112	82	111	92	125
3	108	13	107	23	115	33	111	43	111	53	111	63	108	73	109	83	112	93	105
4	110	14	108	24	102	34	103	44	111	54	109	64	115	74	120	84	120	94	111
5	112	15	105	25	104	35	116	45	119	55	112	65	112	75	112	85	116	95	118
6	112	16	115	26	100	36	125	46	121	56	120	66	116	76	114	86	115	96	115
7	120	17	110	27	102	37	110	47	101	57	105	67	116	77	110	87	110	97	110
8	109	18	112	28	106	38	118	48	106	58	110	68	110	78	112	88	120	98	113
9	118	19	100	29	107	39	116	49	116	59	112	69	119	79	124	89	112	99	114
10	111	20	106	30	97	40	117	50	112	60	117	70	116	80	112	90	116	100	120



Aquí, frecuencia significa cuántas veces se registró cada grupo de valores de torque. Por ejemplo, 28 lecturas estuvieron entre 108-111 libras-pié.

Cada columna representa lecturas de la llave de tensión en grupos de cuatro. La primera columna por ejemplo, es para las lecturas de 92, 93, 94 y 95 libras-pié.

Una vez que los datos son agrupados, podemos observarlos nuevamente y sacar algunas conclusiones de él.

- El proceso de torque, a juzgar por la muestra está centrado alrededor de 108-111 libras-pié.
- La muestra del proceso varía entre la columna 92-95 y la columna 124-127.

Si analizamos con los límites de especificación del dibujo, podemos observar que un número de lecturas ocurren arriba del límite superior de especificación.

- 16 lecturas están entre 116-119 lb-ft
- 9 lecturas están entre 120-123 lb-ft
- 3 lecturas están entre 124-127 lb-ft

El número total fuera de especificación es 28.

Esto, obviamente no es aceptable y podemos concluir que:

- El proceso debe ser centrado más hacia el punto medio de la especificación.
- Existe demasiada variación en el proceso y se debe tratar de reducirla en lo posible.

Después de haber eliminado los problemas identificados por medio de estas técnicas, debemos tener un modo de dar seguimiento continuo al proceso de tal manera que podamos detectar rápidamente cambios en el proceso. Debemos conocer si la calidad del proceso, está mejorando, empeorando o permaneciendo igual, para ello, nos ayudamos de los diagramas de dispersión y las gráficas de control.

#### 6.- Gráficas de Control y Análisis de Dispersión

Las gráficas de control y el análisis de dispersión son una herramienta que nos ayuda a medir la variación del proceso y con objeto de determinar si la variación que hemos encontrado es normal (esperada) o especial (no esperada).

Dado que existe más de una forma para medir, evaluar y reaccionar a cambios en la calidad del proceso, debemos usar más de un tipo de gráfica de control. Cinco gráficas son las más comúnmente usadas, para explicar su construcción y aplicación tomaremos ejemplos de procesos reales.

#### GRAFICA $\bar{C}$ CONDICIONES POR CIEN.

Una manera de hablar acerca de defectos, es referirse a ellos como condiciones. Por ejemplo, digamos que una pieza ensamblada fué auditada y se encontró que tenía:

- 1.- Un desprendimiento de pintura.
- 2.- Una esquina doblada.
- 3.- Un tornillo mal soldado.



Se podría decir que la pieza tuvo tres defectos o tres condiciones. Ahora empezemos a acumular algunos datos sobre condiciones totales por ensamble en una planta manufacturera mediante la inspección de diez piezas por hora.

	<u>NUMERO DE PIEZAS VERIFICADAS</u>	<u>NUMERO DE CONDICIONES</u>
HORA 1	10	17
HORA 2	10	13
HORA 3	10	7

Hasta aquí es difícil evaluar la variación en resultados por hora cuando solamente tenemos datos de tres horas. Para ayudarnos a analizar estos resultados agreguemos dos columnas más :

	<u>NUMERO DE PIEZAS VERIFICADAS</u>	<u>NUMERO DE CONDICIONES</u>	<u>CONDICIONES POR PIEZA</u>	<u>CONDICIONES POR 100 PIEZAS</u>
HORA 1	10	17	1.7	170
HORA 2	10	13	1.3	130
HORA 3	10	7	0.7	70

La tercera columna, condiciones por pieza, se calcula dividiendo el número de condiciones entre el número de piezas verificadas. La cuarta columna, condiciones por 100 piezas se calcula multiplicando las condiciones por pieza por 100.

$$\frac{17}{10} = 1.7$$

$$1.7 \times 100 = 170$$

$$\frac{13}{10} = 1.3$$

$$1.3 \times 100 = 130$$

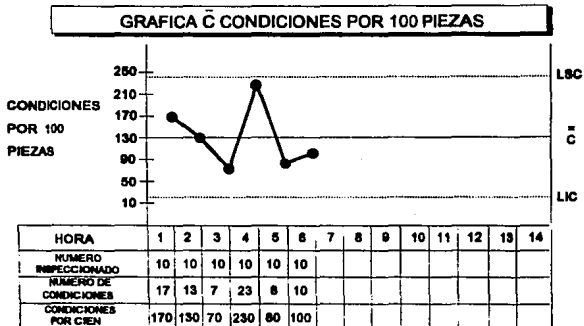
$$\frac{7}{10} = 0.7$$

$$0.7 \times 100 = 70$$

A continuación incluiremos algunos resultados de nuestra inspección con objeto de que el ejemplo resulte más explícito.

	NÚMERO DE PIEZAS VERIFICADAS	NÚMERO DE CONDICIONES	CONDICIONES POR PIEZA	CONDICIONES POR 100 PIEZAS
HORA 1	10	17	1.7	170
HORA 2	10	13	1.3	130
HORA 3	10	7	0.7	70
HORA 4	10	23	2.3	230
HORA 5	10	8	0.8	80
HORA 6	10	10	1.0	100

A éste nivel de análisis es difícil tomar una buena decisión acerca de la variación del proceso a menos que tengamos una manera de determinar qué se debe esperar en cuanto a variación. Ese es el propósito de las GRÁFICAS C. La notación  $\bar{C}$  se lee "C" barra y es el número promedio de condiciones por unidad. La siguiente gráfica ha sido construida en base a los resultados de inspección para las horas 1 a 6. Nótese que cada punto representa el valor calculado, condiciones por 100 piezas ensambladas para cada hora.



La línea gruesa en el centro, C (C-doble barra), representa el número promedio de condiciones por 100 piezas (130) encontrado durante el período total de seis horas. (En otras palabras, el promedio del número promedio de condiciones por pieza). Este promedio fué calculado mediante la suma del número de condiciones encontrado durante el período de seis horas (78) y dividiendo esa suma entre el número total de piezas inspeccionadas en las mismas seis horas (60), como sigue:

$$C = \frac{\text{TOTAL DE CONDICIONES ENCONTRADAS}}{\text{TOTAL DE PIEZAS INSPECCIONADAS}}$$

$$C = \frac{17 + 13 + 7 + 23 + 8 + 10}{10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10} \quad C = \frac{78}{60}$$

$$C = 1.30 = \text{Promedio de condiciones por pieza.}$$

Para las condiciones promedio por 100 piezas ensambladas.

$$1.3 \times 100 = 130 \text{ Condiciones por cien ensambladas.}$$

Las líneas punteadas en 238 y 22 representan los límites de la variación esperada, y se les llama límite superior e inferior de control respectivamente y muestran los números mayor y menor de condiciones por cien que debemos esperar encontrar si el proceso no cambia. Los límites se calcularon utilizando una medida de variación llamada desviación estándar. Para C, la desviación estándar es simplemente la raíz cuadrada de c y la fórmula se escribe como sigue:

$$\sigma_{\bar{c}} = \sqrt{\frac{\bar{c}}{n}}$$

Donde "n" es el número de unidades o piezas por muestra y  $\sigma$  es la letra griega, "S" que es el símbolo usado en estadística para la desviación estándar.

Para asegurar que incluimos toda la variación probable, multiplicamos la desviación estándar por tres. Las fórmulas para los límites de control de la gráfica  $\bar{C}$  son:

$$\begin{aligned} LCS &= \bar{C} + 3 \sigma_{\bar{c}} & o & \quad LCS = \bar{C} + 3 \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} \\ LCI &= \bar{C} - 3 \sigma_{\bar{c}} & o & \quad LCI = \bar{C} - 3 \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} \end{aligned}$$

Ahora podemos ver como se calcularon los límites de control. Aplicando las fórmulas a nuestro ejemplo tenemos:

$$\begin{aligned} LCS &= 1.3 + 3 \sqrt{\frac{1.2}{10}} \\ &= 1.3 + 1.08 \\ &= 2.38 \\ LCI &= 1.3 - 3 \sqrt{\frac{1.2}{10}} \\ &= 1.3 - 1.08 \\ &= 0.22 \end{aligned}$$

Para convertir los límites de control a condiciones por cien, simplemente multiplicamos por 100:

$$2.38 \times 100 = 238$$

$$0.22 \times 100 = 22$$

Nótese, que en situaciones donde cada muestra consiste de solamente una unidad, usamos una gráfica "C" en lugar de una gráfica  $\bar{C}$ . En una gráfica "C" los puntos graficados son condiciones por muestra, la línea central representa las condiciones por muestra,  $\bar{C}$  y la fórmula para la desviación estándar es  $\sigma_{\bar{c}} = \sqrt{\bar{C}}$ .

Los límites de control en una gráfica  $\bar{C}$  son guías que nos dicen lo que el proceso está haciendo:

- 1.- Todos los puntos dentro de los límites de control  
— ningún cambio en el proceso —.
- 2.- Un punto abajo del límite de control inferior (LCI),  
— el proceso ha mejorado significativamente —.
- 3.- Un punto arriba del límite de control superior (LCS),  
— el proceso ha empeorado significativamente —.

Nuestro proceso parece estar "controlado", pero grafiquemos los resultados de las siguientes tres horas. Veamos la siguiente gráfica:



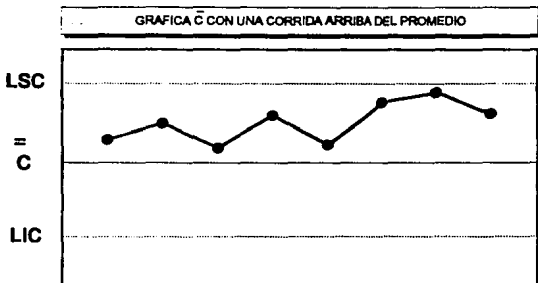
La gráfica muestra que durante las horas 7 y 8 el proceso estaba aún en control, pero los resultados de la hora 9 nos dan un punto arriba del límite de control superior. Este punto indica que el proceso ha empeorado debido a que el resultado de la inspección, 300 condiciones por 100 ensambles, está más allá de los límites de la variación esperada. Esto significa que la diferencia es tan alta que el proceso ya no está trabajando al nivel promedio de  $\bar{C}$ , 130 condiciones por 100 piezas y  $\bar{C}$  probablemente se ha incrementado hasta algún valor mayor que 130. En otras palabras, el proceso ha estado empeorando. Es por eso que experimentamos un valor de 300 que está arriba del límite de control superior de 238 en la hora 9.

Se debe tomar una acción correctiva inmediatamente. Debemos investigar qué causó el problema, de manera que el proceso pueda ser corregido. Al final de la hora 10, el proceso está todavía fuera de control, lo cual significa que el problema no ha sido corregido. Pero el punto para la hora 11 está dentro de los límites de control. Parece ser que la causa de las condiciones excesivas y puntos fuera de control, han sido eliminados, y el proceso ha vuelto a ser normal.

Si en las horas 9 y 10, los puntos graficados cayeran abajo del límite de control inferior (en vez de arriba del superior) interpretaríamos los resultados de diferente manera. Concluiríamos que el número promedio de defectos por 100 ensambles,  $\bar{c}$ , probablemente cayó abajo de 130 y que el proceso ha mejorado significativamente.

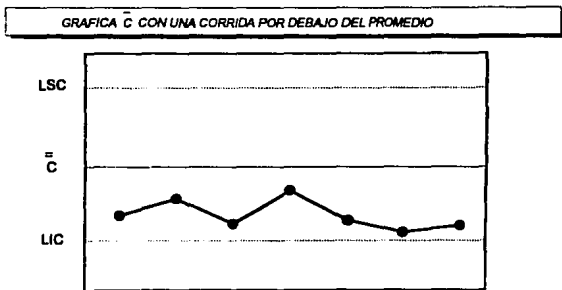
Regresando a la hora 9 y al primer punto sobre el límite de control superior, es muy importante reconocer la necesidad inmediata de una acción correctiva en el momento en que se grafica el punto.- Es un error dejar que el proceso corra y ver lo que sucede en la siguiente muestra antes de actuar, esto es, "dar otra oportunidad al proceso" antes de reaccionar. El hecho es, ya hemos dado una segunda oportunidad al proceso, y aún una tercera. En la cuatro, la proporción se incrementó y no tomamos una acción y en la hora 7 la proporción volvió a incrementar y no tomamos una acción. Dimos más oportunidades al proceso, porque las variaciones en dichas horas fueron del tamaño que esperábamos ordinariamente. Sin embargo, en la hora 9, la variación fué muy grande, más de lo esperado. Es función del límite de control superior decimos eso. Cuando un punto se grafica arriba del límite de control superior, existen menos de dos oportunidades en mil de que esto no haya sido causado por un deterioro real en el proceso. Obviamente ésto significa que es tiempo de actuar.

Los puntos fuera de control no son la única manera de detectar cambios en la calidad del proceso. Una serie de puntos consecutivos sobre un mismo lado de la línea promedio (una corrida), pueden ser un indicador:



En esta gráfica existen 7 puntos consecutivos arriba del promedio  $\bar{C}$ . Si cada punto representara el nivel de defectos para un sólo día, esto significaría que para 7 días consecutivos el número promedio de defectos por cien unidades fué mayor que  $\bar{C}$ . En este caso es posible sospechar que éste proceso ya no está trabajando al nivel de  $\bar{C}$ . El promedio de los 7 puntos es obviamente mayor que  $\bar{C}$ . Con esta corrida de 7 días consecutivos, las oportunidades son menores que cuatro en mil de que estemos trabajando al mismo nivel promedio de  $\bar{C}$ . Concluimos que el promedio ha cambiado a un nivel mayor que  $\bar{C}$ ., la calidad se ha empeorado y debemos tomar una acción. Esto quiere decir simplemente que 7 puntos consecutivos arriba de  $\bar{C}$  tienen el mismo significado que un punto arriba del límite de control superior.

Por otro lado, consideremos la situación que se muestra a continuación:



Siete puntos abajo del promedio del proceso significan que la calidad del proceso ha mejorado. En este caso, los 7 puntos están abajo del promedio del proceso, y ahora tenemos un nuevo valor para  $\bar{c}$ , menor que el viejo  $\bar{c}$ . Un valor menor significa menos defectos por cien unidades, ----- el proceso ha mejorado -----. Aquí 7 puntos abajo de  $\bar{c}$  tienen el mismo significado que un punto abajo del límite de control inferior.

Además de 7 puntos consecutivos sobre el mismo lado del promedio, existen otras condiciones que indican que el promedio del proceso ha cambiado.

Estas se resumen a continuación:

- 7 puntos consecutivos sobre el mismo lado del promedio
- 10 de 11 puntos consecutivos sobre el mismo lado del promedio
- 12 de 14 puntos consecutivos sobre el mismo lado del promedio
- 14 de 17 puntos consecutivos sobre el mismo lado del promedio
- 16 de 20 puntos consecutivos sobre el mismo lado del promedio

Si al graficar los datos, los puntos exhiben alguna de las corridas antes mencionadas, usted puede decir razonablemente que ha ocurrido un cambio en el proceso y que éste es inestable.

Los puntos más allá del límite de control superior o una corrida de puntos arriba de la línea promedio son señales de que es necesario hacer correcciones. Pero viendo nuestro ejemplo, desde otro punto de vista, la gráfica muestra que el número promedio de condiciones por cien ensambles es 130. Aquí cabe preguntamos ¿es éste un nivel satisfactorio? Desde luego que no. Aún si el proceso permanece estable a 130 condiciones por cien piezas, debemos continuar mejorando la capacidad de hacerlo bien de primera intención y reducir el número de condiciones.

#### GRAFICA "P" POR CIENTO DE UNIDADES DEFECTUOSAS

Frecuentemente, al juzgar y calificar la calidad de un producto, queremos establecer ese nivel de calidad como un porcentaje de unidades defectuosas. Por



ejemplo, la inspección final de limpieza de habitaciones de un hotel resultó en lo siguiente:

<i>Día</i>	<i>Número de Habit. Inspeccionadas</i>	<i>Cantidad OK</i>	<i>Cantidad Rechazada</i>
1	150	141	9
2	150	140	10
3	150	138	12

Inicialmente, el número de rechazos puede parecerse alto. Expresemos estos números como porcentajes:

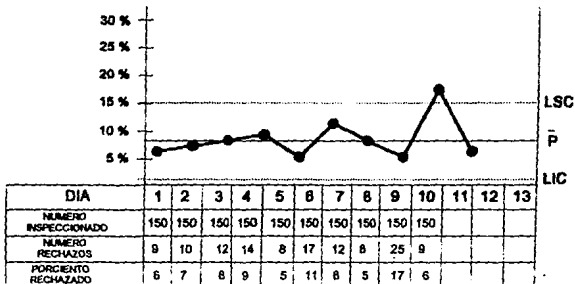
<i>Día</i>	<i>Número de Habit. Inspeccionadas</i>	<i>Cantidad OK</i>	<i>Cantidad Rechazada</i>	<i>Porcentaje Rechazado</i>
1	150	141	9	6 %
2	150	140	10	7 %
3	150	138	12	8 %

Observamos que efectivamente el porcentaje de rechazos es alto y no sólo esto, sino que tiene una tendencia creciente. Veamos los resultados de 10 días de inspección:

<i>Día</i>	<i>Número de Habit. Inspeccionadas</i>	<i>Cantidad OK</i>	<i>Cantidad Rechazada</i>	<i>Porcentaje Rechazado</i>
1	150	141	9	6 %
2	150	140	10	7 %
3	150	138	12	8 %
4	150	136	14	9 %
5	150	142	8	5 %
6	150	133	17	11 %
7	150	138	12	8 %
8	150	142	8	5 %
9	150	125	25	17 %
10	150	141	9	6 %

En seguida vaciamos los datos en una gráfica usada para el porcentaje de rechazos o porcentaje de unidades defectuosas llamada gráfica P.

GRAFICA  $\bar{P}$  LIMPIEZA DE HABITACIONES



La línea gruesa en el centro,  $\bar{p}$ , representa el porcentaje promedio de rechazos para los diez días (8.3%). El promedio se calculó sumando el número de unidades rechazadas cada día y dividiendo esa suma entre el número total de unidades inspeccionadas, como sigue:

$$\bar{P} = \frac{\text{TOTAL DE UNIDADES RECHAZADAS}}{\text{TOTAL DE UNIDADES INSPECCIONADAS}}$$

$$\bar{P} = \frac{9+10+12+14+8+17+12+8+25+9}{150+150+150+150+150+150+150+150+150+150}$$

$$\bar{P} = \frac{124}{1500} \quad \bar{P} = 0.083$$

Las líneas punteadas en 15.2% y 1.4% representan los límites de la variación esperada y se llaman límites de control superior e inferior respectivamente. Estos límites muestran cuánto puede variar el porcentaje de rechazos de un día a otro sin que ocurra un cambio significativo en el proceso.

Las fórmulas para los límites de control en el ejemplo se obtuvieron primeramente calculando la desviación estándar de  $\bar{p}$ :

$$LCS = \bar{p} + 3 \sigma_{\bar{p}}$$

$$LCI = \bar{p} - 3 \sigma_{\bar{p}}$$

Los límites de control en el ejemplo se obtuvieron primeramente calculando la desviación estándar de  $\bar{p}$ :

$$\sigma_{\bar{p}} = \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{N}} = \sigma_{\bar{p}} = \frac{0.083(0.917)}{150} = \sigma_{\bar{p}} = 0.023$$

NOTA: El número 0.917 se obtuvo por medio de la resta (1.0 - 0.083) y 150 es el tamaño "n" de la muestra diaria.

Para calcular los límites de control sustituimos los valores de la desviación estándar y el promedio en las fórmulas para los límites de control.

$$\begin{aligned} LCS &= \bar{p} + 3 \sigma_{\bar{p}} \\ &= 0.083 + 3 (0.023) \\ &= 0.152 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LCI &= \bar{p} - 3 \sigma_{\bar{p}} \\ &= 0.083 - 3 (0.023) \\ &= 0.014 \end{aligned}$$

Para convertir a porcentajes, multiplicamos todos los números por 100.

$$LCS = 0.152 \times 100 = 15.2 \%$$

$$LCI = 0.014 \times 100 = 1.4 \%$$

$$\bar{p} = 0.083 \times 100 = 8.3 \%$$

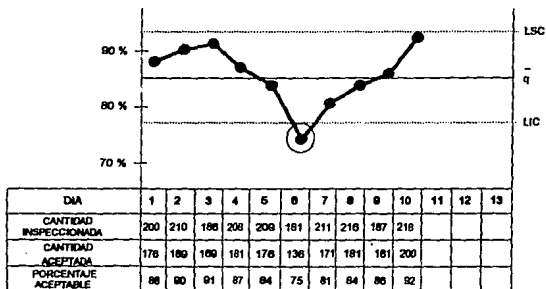
#### GRAFICA q CAPACIDAD A PRIMERA INTENCION.

En ocasiones es importante enfatizar la capacidad de un proceso para producir unidades de producto aceptables, en lugar de enfocarse a la proporción de unidades defectuosas. Desde el punto de vista de la productividad, necesitamos investigar la capacidad de los procesos para producir productos aceptables desde la primera vez (esto es, sin reparaciones). Podemos hacer ésto, convirtiendo una gráfica p en una gráfica q o Gráfica de Capacidad a Primera Intención. Esto se hace graficando el porcentaje de unidades "OK" (q) en lugar del porcentaje rechazado (p). Como ejemplo, usaremos los datos de prueba de aire acondicionado siguientes:

Día	Número de	Cantidad	Porcentaje
	Unidades Probadas	OK	OK
1	200	176	88 %
2	210	189	90 %
3	186	169	91 %
4	208	181	87 %
5	209	176	84 %
6	181	136	75 %
7	211	171	81 %
8	216	181	84 %
9	187	161	86 %
10	218	200	92 %

A continuación, vaciamos los datos en una gráfica q utilizando el porcentaje OK o aceptado, en la escala vertical.

### GRAFICA q DE CAPACIDAD A PRIMERA INTENCION



La línea gruesa en el centro,  $\bar{q}$ , representa el porcentaje promedio de aceptación para los diez días (85.9%). Este promedio, fué calculado sumando el número total de unidades aceptadas en los diez días (1740), y dividiendo ésa suma entre el número total de unidades inspeccionadas (2026).

$$\bar{q} = \frac{\text{TOTAL DE UNIDADES ACEPTADAS}}{\text{TOTAL DE UNIDADES INSPECCIONADAS}}$$

$$\bar{q} = \frac{178+189+169+181+178+136+171+181+181+200}{200+210+188+208+209+181+211+216+187+218}$$

$$\bar{q} = \frac{1740}{2026} = \bar{q} = 0.859$$

Las líneas punteadas en 93.1% y 78.7% representan los límites de la variación esperada y se denominan límite superior e inferior de control respectivamente. Estos límites muestran cuánto puede variar la capacidad desde la primera vez, día con día sin que ocurra un cambio significativo en el proceso.

Las fórmulas para los límites de control en una gráfica  $q$  son:

$$LCS = \bar{q} + 3 \sigma_q$$

$$LCI = \bar{q} - 3 \sigma_q$$

Los límites de control en el ejemplo se obtuvieron calculando primeramente la desviación estándar de  $q$ . La fórmula para la desviación estándar es la misma que para la gráfica  $p$  excepto que aquí sustituimos  $\bar{q}$  por  $\bar{p}$ :

$$\sigma_{\bar{q}} = \sqrt{\frac{\bar{q}(1-\bar{q})}{n}}$$

Recuerde que el símbolo  $\bar{q}$  significa el porcentaje promedio de aceptación: En este ejemplo, el porcentaje promedio de aceptación es 85.9%.

Sustituyendo los valores en la fórmula anterior, obtenemos:

$$\sigma_{\bar{q}} = \sqrt{\frac{0.859(1-0.859)}{203}} = \sigma_{\bar{q}} = 0.024$$

NOTA: 203 es el tamaño de la muestra promedio diario.

Para calcular los límites de control, sustituimos los valores del promedio y de la desviación estándar en las fórmulas para los límites de control.

$$\begin{aligned} \text{LCS} &= \bar{q} + 3 \sigma_q \\ &= 0.859 + 3 (0.024) \end{aligned}$$

$$\text{LCS} = 0.931$$

$$\begin{aligned} \text{LCI} &= \bar{q} - 3 \sigma_q \\ &= 0.859 - 3 (0.024) \end{aligned}$$

$$\text{LCI} = 0.787$$

Para convertir a porcentajes, multiplicamos todos los números por 100.

$$\text{LCS} = 0.931 \times 100 = \text{LCS} = 93.1 \%$$

$$\text{LCI} = 0.787 \times 100 = \text{LCI} = 78.7 \%$$

$$\bar{q} = 0.859 \times 100 = \bar{q} = 85.9 \%$$

La gráfica  $q$  se interpreta exactamente como una gráfica  $p$ , buscamos puntos fuera de los límites de control, o corridas.

Para esta gráfica, a diferencia de la gráfica  $\bar{c}$  y de la gráfica  $p$ , un cambio hacia arriba es favorable y un cambio hacia abajo es desfavorable. Podemos ver que el sexto día, el punto está fuera de control y se debe tomar una acción correctiva.

Como los puntos 7, 8, 9 y 10 están todos "dentro de control", es razonable asumir que el proceso se ha estabilizado. Sin embargo, aunque el proceso sea estable, cabe preguntarnos si ¿podemos estar satisfechos con este desempeño? Un promedio de 86% de aceptación significa que el 14% de las unidades de aire acondicionado no están dentro del estándar. Obviamente, este nivel de capacidad a primera intención no es aceptable y requiere mejorarse.

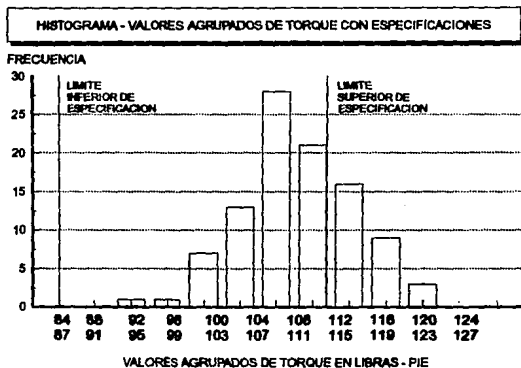
### GRAFICAS $\bar{X}$ - R PROMEDIO Y RANGO

La cuarta gráfica a considerar se denomina gráfica de promedio y rango o gráfica  $\bar{X}$ -R. El símbolo  $\bar{X}$  se lee X barra representa el promedio. El símbolo R representa el rango y es la diferencia entre la lectura más alta y la más baja de la muestra.

El propósito de la gráfica  $\bar{X}$ -R es controlar una característica medible como la lectura de una dimensión o de un torque.

Consideremos nuevamente los valores medidos de torque en forma de histograma. Recordemos que cuando mencionamos este histograma anteriormente, llegamos a dos conclusiones:

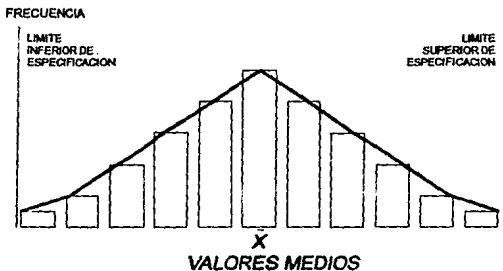
- 1.- El proceso requiere centrarse.
- 2.- La dispersión del proceso es muy grande.



Si tomáramos una acción correctiva para mejorar el proceso y lográramos que el histograma se viera como en la siguiente figura, nuestro trabajo siguiente sería asegurar que el proceso permaneciera de esa manera.



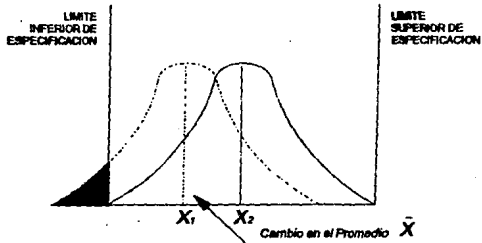
### HISTOGRAMA MEDICIONES DE TORQUE CON ESPECIFICACIONES



NOTA: Se ha trazado una curva sobre el histograma para formar lo que se conoce como una curva normal.

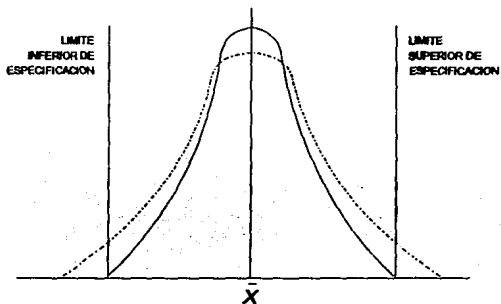
Para ésto se utiliza una gráfica  $\bar{X}$  - R con objeto de detectar rápidamente un cambio en el promedio de una distribución como se muestra con líneas punteadas en la siguiente figura:

### CURVAS NORMALES MOSTRANDO CAMBIO EN EL PROMEDIO



Si ocurre un cambio significativo en el promedio vamos a tener lecturas abajo de la especificación (área sombreada). Un cambio como éste se detectará en la gráfica de promedio y nos advertirá que el proceso necesita corregirse. Otro tipo de cambio que puede afectar a la calidad es el tener demasiada dispersión (rango) en el proceso, como se muestra a continuación:

*Curva Normal Mostrando Incremento en el Rango del Proceso*

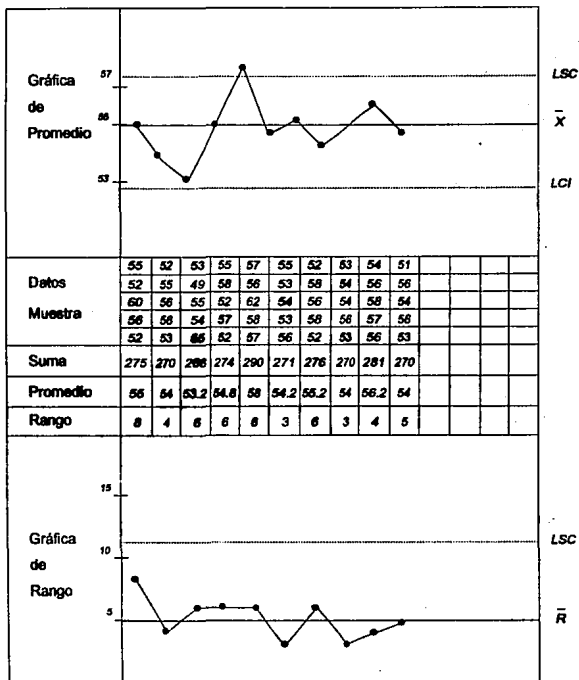


Aquí las líneas punteadas muestran un cambio en la dispersión (rango) que originará lecturas tanto arriba como abajo de los límites de especificación

Para dar seguimiento al proceso, podemos tomar diariamente una muestra grande y hacer un histograma cada día, pero eso sería muy caro y muy lento. Sólo encontraríamos que el proceso está produciendo una calidad pobre.

Una gráfica  $\bar{X}$  - R nos permite muestrear un proceso varias veces durante el día y actuar más rápidamente cuando las cosas van mal. Una gráfica  $\bar{X}$  - R contiene realmente dos gráficas, una para el promedio y otra para el rango. En seguida se presenta un ejemplo de una gráfica  $\bar{X}$  - R.

## Gráfica de Promedio y Rango



Para ver como trabaja esta gráfica, revisemos algunos datos sobre la tensión del cable de freno de mano.

HORA									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
55	52	53	55	57	55	52	53	54	51
52	55	49	58	56	53	58	54	56	56
60	56	55	52	62	54	56	54	58	54
56	56	54	57	58	53	58	56	57	56
52	53	55	52	57	56	52	53	56	53

Una muestra de cinco lecturas consecutivas es tomada cada hora y los resultados, calculados en términos del promedio de la muestra y del rango de la muestra, se anotan como se indica en la tabla anterior.

El promedio de la muestra se calcula sumando las mediciones de la muestra y dividiendo el total entre el número de mediciones realizadas. Por ejemplo, el promedio de la primera muestra es:

$$\bar{X}_1 = \frac{55 + 52 + 60 + 58 + 52}{5} = \frac{275}{5} = 55 = \bar{X}_1$$

El rango de la muestra se calcula restando el valor menor del valor mayor en la muestra.

En nuestro ejemplo tenemos:

$$R_1 = 60 - 52 = 8 = R_1$$

Estos son los dos puntos que se graficaron de la primera muestra. Los puntos para las otras muestras se calculan de la misma manera.

La línea gruesa en el centro de la gráfica de promedio  $\bar{\bar{X}}$  representa el promedio de los promedios de las muestras. El valor de  $\bar{\bar{X}}$  (54.74) se calculó sumando los promedios de las muestras de las diez horas de muestreo y dividiendo esa suma (547.4) entre el número de muestras (10). La línea gruesa en el centro de la gráfica de rango ( $\bar{R}$ ) representa el promedio de los rangos de las muestras. Este valor se calcula sumando los rangos de las muestras y dividiendo ese número entre el número de muestras.

Las fórmulas para los cálculos mencionados son:

$$X = \frac{\text{Suma de los Promedios de las Muestras}}{\text{Número de Muestras}}$$

En el ejemplo:

$$X = \frac{547.4}{10} = X = 54.74$$

$$R = \frac{\text{Suma de los Rangos de las Muestras}}{\text{Número de Muestras}}$$

En el ejemplo:

$$R = \frac{51}{10} = R = 5.1$$

Las líneas punteadas en la gráfica X y en la gráfica R representan los límites de la variación esperada en los promedios de las muestras y en los rangos de las muestras, respectivamente. Estos límites muestran cuánto pueden variar las muestras hora con hora sin que exista un cambio significativo en el proceso. Al igual que en las gráficas C, p y q, los límites de control en las gráficas X - R son tres desviaciones estándar arriba y abajo de los promedios.

El cálculo de los límites de control se simplifica utilizando fórmulas y constantes especiales que nos permiten evitar los cálculos enfadosos de la desviación estándar.

Las fórmulas para los límites de control en una gráfica X son los siguientes:

$$LCS = X + \Delta_2 \cdot R$$

$$LCI = X - \Delta_2 \cdot R$$

Donde  $\Delta_2$  es un factor que depende de cuántos valores existen en cada muestra.  
- Para una muestra de 5,  $\Delta_2 = 0.577$  -.

Los valores que se utilizan para otros tamaños de muestra se encuentran en la tabla de factores de la siguiente página. Los límites de control para la gráfica X de nuestro ejemplo se calcularon como sigue:

$$LCS = 54.74 + 0.577 (5.1)$$

$$= 54.74 + 2.94$$

$$LCS = 57.68$$

$$LCI = 54.74 - 0.577 (5.1)$$

$$= 54.74 - 2.94$$

$$LCI = 51.80$$

Las fórmulas para los límites de control en una gráfica de rango son las siguientes:

$$LCS = D_4 \cdot R$$

$$LCI = D_3 \cdot R$$

Tabla de Factores para Cartas de Rangos y Promedios

Tamaño de Muestra	Carta de Promedios	Carta de Rangos	
	$A_2$	$D_3$	$D_4$
2	1.880	0	3.267
3	1.023	0	2.575
4	.729	0	2.282
5	.577	0	2.114
6	.483	0	2.004
7	.419	.078	1.924
8	.373	.138	1.864
9	.337	.184	1.818
10	.308	.223	1.777
11	.285	.258	1.744
12	.266	.284	1.716
13	.249	.308	1.692
14	.235	.329	1.671
15	.223	.348	1.662

Tamaño de Muestra	$d_2$
2	1.128
3	1.693
4	2.059
5	2.326
6	2.534
7	2.704
8	2.847
9	2.970
10	3.078

Donde  $D_4$  y  $D_3$  son factores que como  $\Delta_2$  dependen del tamaño de la muestra. Para un tamaño de muestra igual a 5,  $D_4 = 2.114$  y  $D_3 = 0$ . Los valores que se usan para otros tamaños de muestra se encuentran en la tabla de factores.

Los límites de control para la gráfica de rangos del ejemplo presentado se calcularon como sigue:

$$LCS = 2.114 (5.1)$$

$$LCS = 10.78$$

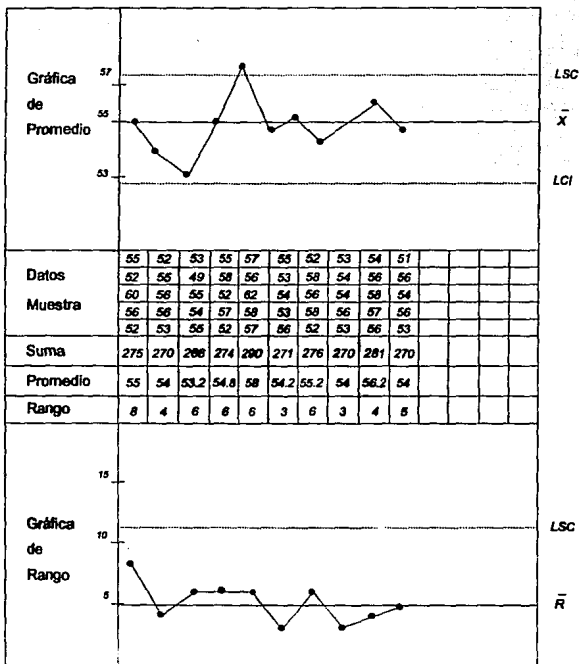
$$LCI = 0 (5.1)$$

$$LCI = 0$$

Mientras los puntos permanezcan dentro de los límites de control (bajo control), tanto en la gráfica de rangos como en la gráfica de promedios y no existan corridas, podemos estar seguros que las operaciones que determinan la tensión del cable de freno de mano, permanecen estables y no requieren atención.

Si un punto cae arriba del límite de control superior como se muestra en la gráfica de promedios, se debe tomar una acción correctiva inmediata porque ese punto indica un cambio hacia arriba en el promedio del proceso.

## Gráfica de Promedio y Rango



Lo mismo es cierto si un punto cae abajo del límite de control inferior en la gráfica de promedio. Eso indica un cambio hacia abajo en el promedio del proceso. En una gráfica de promedio para un proceso centrado apropiadamente, los cambios tanto hacia arriba como hacia abajo son malos ya que ambos indican un proceso cambiante e inestable.



La situación es diferente para una gráfica de rango, en donde un punto arriba del límite de control superior significa un incremento en la variabilidad del proceso, lo cual definitivamente es malo mientras que los valores de rango bajos significan un decremento en la variabilidad del proceso, lo cual es deseable. A ese respecto, la gráfica  $\bar{C}$  y la gráfica  $p$ : hacia arriba es malo, hacia abajo es bueno.

La idea sobre las corridas descrita en páginas anteriores, en relación con la gráfica  $\bar{C}$  se aplica también para la gráfica  $\bar{X} - R$ . Siete puntos consecutivos arriba del promedio del proceso ( $\bar{X}$ ), significa que éste último se ha incrementado, siete puntos abajo implican que el promedio del proceso ha disminuido.

Las corridas en la gráfica de rangos se interpretan como en la gráfica  $\bar{C}$  y  $p$ , las corridas arriba del promedio son malas y las corridas abajo del promedio son buenas.

Cuando se usa una gráfica  $\bar{X} - R$  es importante tomar una acción correctiva en un proceso que esté fuera de control aún cuando las especificaciones de ingeniería hayan sido alcanzadas.

Cuando el proceso es inestable y cambiante y éso es lo que quiere decir "fuera de control", existen muchas posibilidades de que un cambio en el centrado del proceso, o un incremento en la dispersión del proceso cause pronto que el producto caiga fuera de especificaciones. Es necesario tomar una acción antes de que esto suceda. Cuando la gráfica de control se utiliza con este fin, ésta es una verdadera herramienta de prevención de defectos. Se requiere actuar antes de que se elabore un producto defectuoso para pretender corregirlo después.

#### GRAFICAS ARCO IRIS

Otra herramienta de control muy útil y práctica, aunque poco usada, dentro del proceso es la gráfica arco iris. Este tipo de gráficas pueden ser consideradas para procesos en donde sean comunes las reparaciones, ajustes o cambios de herramientas frecuentes.

Las gráficas arco iris pueden ser utilizadas sólo después de que haya sido establecido el control estadístico del proceso y la capacidad del mismo. Si no se hace de esta manera, se pueden llegar a producir altos niveles de material defectuoso.

Las características positivas de las gráficas de arco iris, en contraste con las gráficas  $\bar{X} - R$ , son los pequeños tamaños de muestra permisibles (usualmente sólo dos piezas cada media hora o menos), y el hecho de que no se requiera hacer ningún cálculo. Esto permite a los operadores o a los reparadores usar éstas

gráficas de una manera efectiva después de un corto período de entrenamiento.

Además de los tamaños de muestra más pequeños y de la ausencia de cálculo requeridos, la gráfica arco iris tiene un gran atractivo debido a que los resultados de las muestras se marcan directamente contra los límites de especificación en lugar de los límites de control como se hace en las gráficas  $\bar{X} - R$ .

Se deben cumplir las condiciones que se mencionan a continuación para asegurar el éxito con el uso de éste tipo de gráficas.

- La dispersión del proceso se debe aproximar a una curva normal.
- El proceso debe estar dentro del control estadístico y centrado respecto a la especificación media.
- El proceso debe ser capaz dentro de los requerimientos especificados.

Una vez cumplidos los requisitos anteriores, la gráfica se utiliza de la siguiente manera:

- A.- Las especificaciones se anotan en los recuadros denominados Límite Superior de Especificación, Centro y Límite inferior de Especificación y se utilizan en la siguiente etapa para calcular los límites de alerta.
- B.- Los límites de alerta superior e inferior representan la especificación nominal más y menos el 25 por ciento del total de la tolerancia, respectivamente. Estos límites se calculan utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Límite de Alerta} = \text{ESPECIFICACION NOMINAL} \pm (0.25) \text{ DISPERSION TOTAL DE TOLERANCIA.}$$

Los resultados se anotan en los recuadros correspondientes de la gráfica.

- C.- Después de que se anotan los datos de especificación, la gráfica está lista para usarse con el siguiente procedimiento.
  - 1.- Inspeccione 100% hasta que cinco piezas caigan dentro de la banda verde (registre todos los resultados por zona).
  - 2.- Después de que obtenga lo anterior, cambie a una inspección por muestreo.
  - 3.- Inicialmente se muestrean dos muestras cada media hora y los resultados se registran en la gráfica.

- 4.- Se toma una acción de acuerdo con el paso 2, incisos "A" hasta "E", de la gráfica misma.
  - 5.- Note que existen instrucciones adicionales en la parte inferior de la gráfica para manejar piezas que caigan dentro de las bandas rojas.
  - 6.- Cuando veinticinco muestras consecutivas de dos piezas caigan dentro del area verde, reduzca la frecuencia del muestreo como lo indiquen los requerimientos de control
- D.- Los valores medidos por la gráfica se pueden obtener usando dos tipos diferentes de calibradores.
- 1.- Calibradores normales de datos variables que dan lecturas de dimensiones reales.
  - 2.- Conjuntos duales de calibradores pasa no pasa. Un conjunto se diseña para indicar partes dentro del área verde y otro conjunto para identificar partes dentro de las áreas amarilla o roja superiores o inferiores.

La ausencia de cálculos y la posible utilización de calibradores de tapón o de resorte hace muy atractiva esta gráfica para procesos calificados.

Con esto concluyen las cinco gráficas de control más comunes que pueden ser usadas en los procesos productivos de bienes y servicios.

- ▣ GRAFICA  $\bar{C}$
- ▣ GRAFICA p
- ▣ GRAFICA q
- ▣ GRAFICA  $\bar{X}$ -R
- ▣ GRAFICA ARCO IRIS

Lo más importante en este proceso es recordar que las gráficas no controlan los procesos, es el personal quien lo hace. La gráfica únicamente le dice al personal cuándo reaccionar para que ellos mismos puedan mejorar la calidad.

Con objeto de mejorar la calidad sobre una base continua a través del uso de los métodos de Control Estadístico del Proceso aquí descritos, es necesario proceder de una manera organizada y sistemática e implantar un plan perfectamente definido acerca de las características que requieren control y no intentar llenar de gráficas indiscriminadamente aún en aquellos procesos en los que no es estrictamente necesarios.

### 7.- Estudios de Habilidad de Maquinas

Comentaremos ahora una técnica, que aunque es usada fundamentalmente en procesos productivos de manufacturas, nos permitirá redondear los métodos estadísticos más comunes para el control de procesos. Esta técnica es el estudio de habilidad de máquinas.

Las necesidades que originan la realización de los estudios de habilidad son:

- La política de cualquier empresa debe hacer que la excelencia de sus productos sea insuperable.
- Que los productos cumplan estrictamente las especificaciones.
- Es más eficiente en costo y tiempo producir de acuerdo a especificaciones, que seleccionar para dejar sólo lo que cumple especificaciones.
- Un comportamiento consistente requiere de una habilidad inherente.
- Habilidad de proceso igual a habilidad de máquina más control de proceso.

Para verificar la habilidad se requiere efectuar estudios de habilidad.

Los estudios de habilidad son usados para predecir la habilidad de una máquina o proceso, para producir consistentemente de acuerdo a especificaciones y para analizar operaciones que están produciendo fuera de los límites especificados. Se realizan por medio del análisis estadístico de los datos obtenidos de una muestra representativa, a través de gráficas, técnicas de calculadora o computadoras.

Este tipo de estudios se deben realizar antes de liberar equipos de un nuevo proceso, antes de la aprobación de un equipo nuevo para un proceso instalado usándose en producción. Al inicio de la producción para establecer la habilidad de la combinación equipo-herramienta material-operario. Cuando se está produciendo para verificar la continuidad de la habilidad del proceso y finalmente cuando encontramos condiciones fuera de especificaciones.

Como ya mencionamos, los estudios de habilidad de máquinas se realizan primordialmente en Plantas de manufactura y/o ensamble y en las Plantas de proveedores de equipo y herramientas.

Se mide generalmente las características requeridas por los clientes y aquellas seleccionadas por el mismo fabricante de equipo o herramientas de acuerdo con

el diseño de los mismos o por la actividad de manufactura y ensamble a que éstos sean destinados.

Preferentemente deben ser realizados por las áreas de Ingeniería de manufactura, fabricantes de maquinaria, tanto en el diseño como en la construcción de máquinas y procesos hábiles. Por el área de control de calidad en la verificación de habilidad de máquina y de proceso.

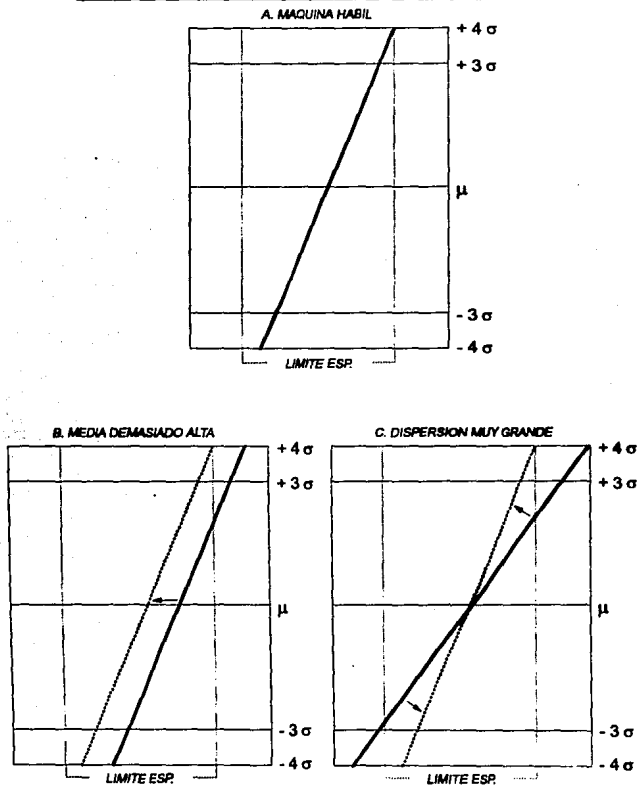
Es necesario seguir la metodología que se presenta a continuación para llevar a cabo un estudio de habilidad de maquinaria.

- 1.- Corra cuando menos treinta piezas consecutivas o más si se sospecha alguna anomalía.
- 2.- Use gauges calibrados.
- 3.- Realizar ajustes correctivos antes, no durante el estudio.
- 4.- Efectuar mediciones con una precisión de 1/10 de la tolerancia especificada.
- 5.- Registrar las mediciones en secuencia.
- 6.- Anote cualquier situación fuera de lo común que ocurra durante el estudio.
- 7.- Al terminar se requiere acumular y analizar los resultados.
- 8.- Identificar y retener las piezas.

La habilidad de proceso para un estudio largo, debe cumplir con un 99.73% las especificaciones bilaterales y un 99.87% las unilaterales (+/-  $3\sigma$ ) (mínimo treinta días máximo sesenta días).

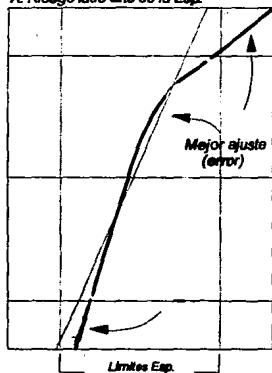
La habilidad de máquina para un estudio corto debe cumplir con un 99.94% para especificaciones bilaterales y un 99.97% para las unilaterales (+/-  $4\sigma$ ) (pocos minutos o unos días).

Debemos tener presente que un estudio de habilidad de máquina es un requisito para los estudios de habilidad de proceso.

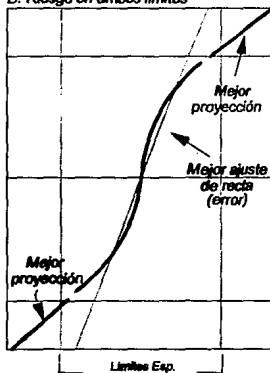
Interpretación de los Resultados del Papel de Probabilidad Normal

### Interpretación de Resultados No - Normales

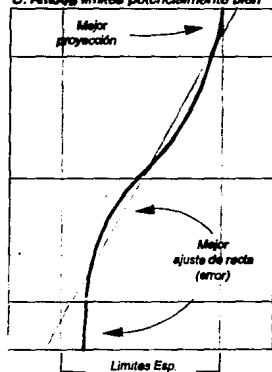
A. Riesgo lado alto de la Esp.



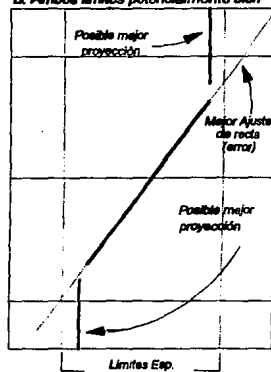
B. Riesgo en ambos límites

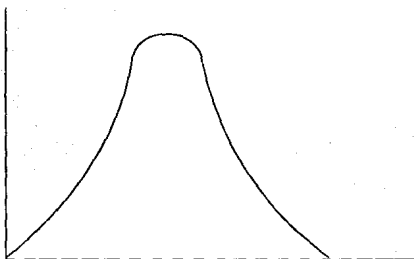


C. Ambos límites potencialmente bien



D. Ambos límites potencialmente bien

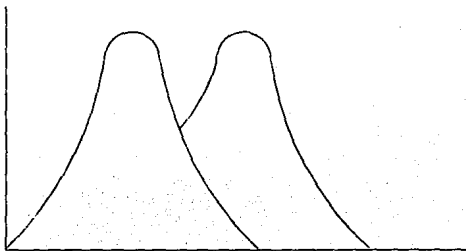




(A)

En la figura (A) se observa que la parte inferior de la curva es casi recta, pero el extremo superior se dobla hacia la derecha (también se puede presentar el caso contrario). Esta es una distribución desviada, característica de un proceso que tiende a producir más partes al extremo superior que al inferior y existe una gran posibilidad de que exista un problema en el proceso causando esta situación.

Es necesario identificar bajo qué condiciones se producen las partes grandes y las diferencias, cuando se obtienen partes aceptables.

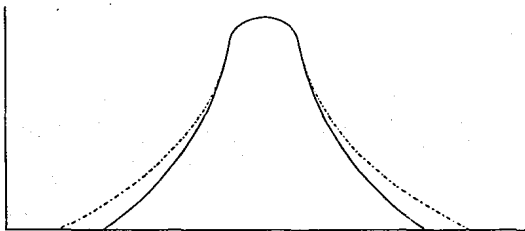


(B)



En la figura (B), la recta en ambos extremos se dobla presentándose el riesgo de partes fuera de especificaciones en ambos extremos; esta forma de curva se presenta cuando se encuentran mezcladas partes producidas con dos diferentes máquinas y no han sido separadas previamente a la medición. También esto se provoca cuando se producen piezas con una máquina sin calentar, siendo notoria la diferencia cuando esta condición se alcanza.

Para analizar este problema se requiere identificar; cuándo, dónde y bajo qué condiciones las partes usadas para el estudio fueron producidas.

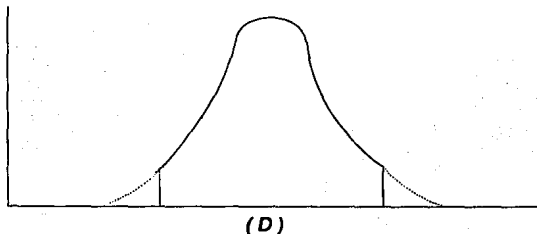


(C)

La figura (C) muestra el caso donde la pendiente de la recta tiende a cerrarse en los extremos, ocasionado por la existencia de pocas partes con valores altos y bajos en el muestreo; debe tenerse cuidado de no rechazar la máquina por esta condición al aplicar el ajuste de la mejor recta y también al ajustar la mejor proyección.

También puede interpretarse como la combinación de dos distribuciones normales con la misma desviación estándar, pero con diferente media.

Esto podría ser el resultado de varias operaciones en paralelo con diferentes promedios mezclados. Características internas de las máquinas y dispositivos son una posible causa. A menudo esto se revela en el ritmo del patrón de la secuencia de mediciones para analizar el problema, el tiempo o condiciones de cuando son hechas las partes con diferentes promedios. Se debe establecer qué distingue a unas de otras.



La figura (D) muestra el caso cuando los datos se distribuyen en una forma normal, pero los puntos se cortan, proyectándose más en ambos sentidos. Este podría ser el caso de una máquina equipada con controles automáticos que impidan la posibilidad de producir partes fuera de los límites especificados. En este caso se debe analizar el problema a:

- I).- Los límites en efecto son determinados "flojos", permitiendo más de un 0.003% de partes más allá de cualquier límite.
- II).- Los límites son demasiado cerrados, rechazando más partes buenas que las necesarias para proteger el 99.994% dentro de especificación.
- III).- Se sospecha que los limitadores de la máquina no funcionan del todo bien.

El estudio de habilidad es un método analítico, el cual permite a los Ingenieros de Control de Calidad o Manufactura, predecir la constancia con la cual el resultante de una máquina o proceso cumpla las especificaciones y ayudar en el diagnóstico cuando se pronostica que dicho resultante está más allá de los límites especificados.

Los estudios de habilidad son usados para hacer predicciones del comportamiento de calidad, basándose en datos obtenidos en un pequeño número de muestras (normalmente de 30 a 60), los cuales son analizados estadísticamente.

Las técnicas disponibles para el análisis varían en su satisfacción y facilidad de uso, variando desde técnicas gráficas usando formatos preconcebidos, hasta el

uso de técnicas de las nuevas calculadoras portátiles o programas y paquetes computacionales específicos.

Los estudios de habilidad pueden ser efectuados varias veces durante la vida de un proceso, antes de recibir un nuevo equipo, se debe efectuar un estudio en las instalaciones del proveedor del equipo, ésta es la mejor oportunidad para resolver a tiempo cualquier problema potencial. Después de que el equipo ha sido aceptado e instalado, se debe efectuar otro estudio de habilidad para darle la aceptación final para su uso en producción; este punto es especialmente importante cuando la naturaleza del equipo prevé una serie de pruebas después de su instalación final. También cuando la producción inicie un estudio de habilidad de proceso nos dirá qué tan consistente es la combinación

**equipo — herramienta — material — operario** para cumplir especificaciones bajo condiciones de producción.

Cuando se esté produciendo deben realizarse estudios de habilidad de proceso periódicamente para verificar que el proceso continúa siendo hábil a través de sus largas corridas. Finalmente, los estudios de habilidad de procesos o máquinas son usados para resolver problemas ocasionados por condiciones encontradas fuera de especificación, ayudando a definir la extensión y causa de las mismas.

A riesgo de parecer reiterativo, concluiremos mencionando que los estudios de habilidad son llevados a cabo en Planta de proveedores de maquinaria y equipo, en empresas manufactureras y en Plantas de ensamble. Independientemente del lugar, la razón para realizar estudios de habilidad es la misma; predecir el comportamiento de una máquina o un proceso contra especificaciones del producto.

Los estudios de habilidad son aplicables para cualquier característica donde la razón sea la aceptación del consumidor, seguridad del producto, cumplimiento de requisitos mandatorios o costos, pero especialmente importante para prevenir problemas en el campo o en el mismo proceso.

La hoja de análisis de habilidad elaborada usando el papel de probabilidad normal, nos permite establecer gráficamente en un papel de probabilidad la curva normal de distribución, comparando con los datos de la población y establecer qué cantidad de los mismos se localizan dentro de los límites de tolerancia especificada y el porcentaje que anda fuera de especificación en su límite inferior y superior.

En la misma gráfica podemos calcular la media normal de la población, límite superior e inferior del proceso y la desviación estándar.

La forma está diseñada de tal manera, que elimina el uso de las tablas de porcentaje empleadas normalmente para éstos cálculos.

En el lado izquierdo aparecen una serie de flechas que indican el porcentaje de rango medio empleado normalmente para éstos cálculos. Se tienen indicaciones para lotes de cinco, diez, quince y veinte muestras.

El uso de éstas marcas eliminan el tiempo empleado entre la obtención de la muestra y la evaluación de los datos. En la parte superior tiene los espacios para identificación, como son:

- Proveedor o Planta
- Fecha
- Parte o Nombre del Proceso
- Número de Parte
- Tamaño de la Muestra
- Especificaciones
- Habilidad

A continuación aparece un recuadro rayado horizontalmente, el cuál se emplea para describir la distribución normal en forma de campana de Gauss, tomando como referencia los datos graficados. En la parte media de la hoja, se encuentra el cuadrículado de probabilidades.

En el eje vertical izquierdo se encuentran los porcentajes de probabilidad de aceptación para la zona inferior de la curva de distribución .

**Renglón # 1:**

En la parte inferior se anotan los valores de las celdas de acuerdo a los resultados obtenidos en la inspección, incluyendo los límites de especificación.

**Renglón # 2:**

Después de haber elaborado un histograma de distribución de frecuencias, se anota la incidencia de la frecuencia para cada medición.

**Renglón # 3:**

Es una guía para la obtención de la frecuencia acumulada estimada (F A E).

**Renglón # 4:**

Siguiendo la secuencia de flechas y signos, en éste renglón se anotan los resultados de la F A E.

**Renglón # 5:**

Anote los resultados del cálculo del porcentaje de la frecuencia acumulada estimada conforme a la fórmula:

$$\% \text{ FAE} = \frac{\text{F.A.E.}}{2N} \times 100$$

Donde

N = Número de lecturas realizadas en la inspección.

FAE = Frecuencia Acumulada Estimada



La interpretación de los resultados de la gráfica se realiza de acuerdo a lo que se explica a continuación:

1.- Valor Promedio ( $\bar{X}$ ).

En el eje vertical se lee 50% y se continúa una línea horizontal hasta cruzar la recta de distribución obteniendo la lectura en la escala horizontal inferior (renglón 1).

2.- Límite Superior de Control.

Es la intersección de la recta de distribución y el eje superior horizontal de la gráfica. La lectura de este punto se obtiene verticalmente hasta el renglón 1.

3.- Límite Inferior de Control.

Es la intersección de la recta de distribución y el eje inferior horizontal de la gráfica y la lectura se obtiene en el renglón 1.

4.- Habilidad ( $6\sigma$ ).

Es la diferencia obtenida entre el valor del límite superior y el límite inferior de habilidad.

5.- Desviación Estándar.

Se calcula dividiendo el resultado del punto 4. entre seis (6).

6.- Porcentaje Fuera del Límite Superior de Especificación.

Es el porcentaje correspondiente a la intersección de la recta de distribución con el límite superior de especificación. De éste punto se traza una horizontal al lado derecho de la gráfica y obtenemos el porcentaje defectivo o el porcentaje de partes fuera de la especificación superior.

7.- Porcentaje Fuera del Límite Inferior de Especificación.

Es el porcentaje correspondiente a la intersección del límite inferior de especificación y la recta de distribución. De éste punto se traza una horizontal al lado izquierdo y se obtiene el porcentaje defectivo o el porcentaje de partes fuera de especificación inferior.

- 8.- Las fechas localizadas en el lado derecho de la hoja tanto en parte superior como en la inferior, son las intersecciones para determinar un estimado de los límites superiores e inferiores de 4 $\sigma$ .

Hasta aquí hemos descrito las técnicas fundamentales para la implantación del Control Estadístico del Proceso, como se ha podido observar, el empleo de éstos métodos nos llevan a normalizar nuestros procesos y conservarlos bajo control, con lo que se evitan reinspecciones, retrabajos, reprocesos, producir partes defectuosas; con el subsecuente ahorro que todo ello implica por lo que coincidimos con la idea de que las inversiones realizadas en el desarrollo e implantación del C E P conllevan un ahorro substancial que permite aumentar las utilidades y se refuerza el concepto de que la calidad no cuesta, es gratis.

#### 5.- QUE SON LOS CIRCULOS DE CALIDAD

Un círculo de calidad constituye un grupo de empleados, generalmente menos de diez, que realizan labores similares en un área de trabajo común, y se reúnen periódicamente para IDENTIFICAR Y ELIMINAR PROBLEMAS relacionados con el trabajo diario.

Constituyen una técnica de motivación sencilla que puede proporcionar buenos resultados cuando se aplica a empleados de cualquier nivel y en tipos de actividad muy diferentes.

Es un programa voluntario y nadie es forzado, ni siquiera exhortado a participar, ya que su éxito depende del entusiasmo con que participan sus miembros, que a su vez atraerán a otros participantes al programa. Cuando se trata de forzar la participación de los empleados, estos llegan a considerar al círculo como un paso de la empresa para obtener mayor rendimiento sin aumentar salarios.

Un Círculo de Calidad no promete ni exige, sino constituye un método destinado a desarrollar el potencial humano de los empleados, con el objeto de elevar la calidad, mejorando la comunicación en todos los niveles de la empresa.

La mayoría de los resultados de un círculo de calidad están limitados a los miembros del grupo y al departamento en que trabajan, sin embargo; los ejemplos que proporcionan influyen en otros empleados y otros departamentos.

Entre los resultados de un programa de círculos de calidad pueden señalarse los siguientes:



- 1) Mejora de la calidad de los productos.
- 2) Disminución de los costos de operación.
- 3) Mejora de la productividad
- 4) Reducción de ausentismo, por un mayor interés de cada empleado por su trabajo y por producir cambios en el mismo.
- 5) La comunicación entre empleados y supervisores mejora.
- 6) Los problemas de disciplina tienden a desaparecer, como resultado del interés mutuo por alcanzar los objetivos propuestos.

El círculo de calidad está dirigido a cambiar actitudes establecidas, por lo que enfrenta la resistencia de muchos empleados, particularmente aquellos cuyas actividades son modificadas o desplazadas por las del círculo. Es por eso que la implantación de un programa de círculos de calidad requiere una adecuada etapa de entrenamiento detallado de cada individuo clave antes de que empiecen a funcionar, para crear la conciencia de las ventajas del programa.

#### **METODO PARA INICIAR UN CIRCULO DE CALIDAD**

Para poder adaptar los círculos de calidad a una empresa determinada, es esencial definir la situación que predomina en ella, considerando los siguientes aspectos:

- El estilo administrativo predominante.
- La calidad actual de los productos.
- El estado de las relaciones laborales.
- La moral del personal.
- Índices de ausentismo.
- Posición de la empresa en el mercado.

Una vez conocidos estos elementos, es posible orientar adecuadamente el programa de círculos de calidad.

**- Comité Coordinador.**

Es creado por la administración para que investigue en detalle el concepto de círculo de calidad y determine los beneficios posibles para la compañía.

Debe incluir representantes de los departamentos más importantes de la empresa, con el objeto de que durante el desarrollo del programa exista fluidez en el manejo de información hacia todas las áreas.

Es conveniente que intervenga un representante del sindicato, para contar al menos con su consentimiento.

Se incluyen en el comité supervisores, capataces y operarios, ya que el programa mejorará las relaciones tradicionales entre administración y empleados.

Es conveniente también contar por lo menos con un miembro totalmente opuesto a los círculos de calidad, que ayude a descubrir muchos problemas potenciales y la manera de resolverlos.

Una vez que el comité hace su recomendación y se aprueba la implantación de los círculos de calidad, planea la ejecución del programa, selecciona y entrena a ciertas personas clave. Una vez completado esto, el comité se convierte en centro de información y administración del programa.

Cargos clave en un programa de círculos de calidad.

- Administrador
- Coordinador
- Líder de grupo
- Jefe de subgrupo

Todos los cargos del programa son voluntarios, con excepción del comité coordinador.

**- Administrador.**

Es el comité quien nombra a un voluntario para el cargo de administrador, quien lo mantiene informado de los progresos y de los problemas presentados en el programa.

El administrador es el vínculo entre los coordinadores y los gerentes departamentales, recibe y consolida los informes de los primeros, teniéndolos a disposición del comité y maneja peticiones de información hechas por los círculos a otros departamentos. Debe contar con autoridad suficiente para solicitar cooperación de cada gerente.

Además nombra a los nuevos coordinadores, procurando el entrenamiento de nuevos miembros que integren un círculo.

**- Coordinador.**

Es quien tiene mayor influencia que nadie en los círculos. Debe promover el programa, alistar voluntarios, proveer entrenamiento para los jefes de grupo, explicar la labor del círculo a los gerentes y ayudar a los miembros del círculo en la resolución de problemas, aunque no debe convertirse en un solucionador de problemas.

Es el encargado de motivar a los miembros a encontrar respuestas a los problemas, para lo que es necesario que exista un clima de confianza en el grupo. Es necesario que cuente con conocimientos prácticos sobre las labores realizadas por los miembros de los círculos con los que trabaja y no es estrictamente necesario que provenga de cargos ejecutivos.

**- Líder de grupo.**

Es un participante activo en las reuniones del círculo, con el derecho de expresar sus opiniones en condiciones de igualdad con todos los demás miembros. Durante las etapas iniciales del programa cuenta con el respaldo del coordinador.

**- Subgrupo.**

Los subgrupos se crean para resolver determinadas dificultades que forman parte de un problema mayor. Generalmente el líder de grupo nombra al líder de subgrupo, quien no recibe entrenamiento especial y cuenta con la ayuda del coordinador.

Los subgrupos permanecen juntos hasta cumplir con el objetivo para el que fueron creados y después los miembros se integran al grupo original, a menos que el problema asignado sea tan complejo que requiera crear un círculo nuevo para resolverlo. Un subgrupo sirve para crear las habilidades de líder requeridas para dirigir un círculo completo.

Los programas de entrenamiento comprenden dos categorías básicas: las relaciones humanas y el material especializado que es característico del programa.

Los temas que típicamente incluye un curso de entrenamiento para las personas clave de un círculo, son los siguientes:

- **Recopilación de datos**
- **Gráficas, Histogramas, Listas de Verificación**
- **Análisis de Causa y Efecto**
- **Cuadros de Control y Teoría Sobre la Capacidad de los Procedimientos**
- **El Papel del Capatáz**
- **Control de Calidad en el Lugar de Trabajo**
- **Garantía de Calidad**
- **Medidas para Mejorar Procedimientos**
- **Círculos de Calidad**
- **Ejercicios Prácticos**
- **Presentación y Análisis de Ejemplos Concretos**

### **FUNCIONES CLAVE EN EL DESARROLLO DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD**

Si después de la selección de las personas clave; el comité coordinador se elimina, el administrador es el único responsable de distribuir información para todas las actividades del círculo.

Es tarea del administrador mostrar en forma permanente un código ético, para recordar a los miembros que existen temas que no deben tocarse, como los siguientes:

- Programas de asistencia y salarios
- Actividades Sindicales
- Medidas Disciplinarias
- Ascensos

Así mismo debe establecer reglamentos de conducta para las sesiones, algunos de los puntos que puede incluir son los siguientes:

- 1.- El líder concede la palabra en el orden en que se haya pedido.
- 2.- Los miembros no deben interrumpirse unos a otros.
- 3.- Nadie debe criticar personalmente a nadie.
- 4.- Todos pueden criticar cualquier idea que se haya propuesto.
- 5.- Cualquier crítica debe incluir una sugerencia que contribuya a la solución del problema.
- 6.- Los miembros deben asistir a todas las reuniones.
- 7.- Los miembros deben completar sus tareas a tiempo.
- 8.- Los miembros deben ser pacientes unos con otros.
- 9.- No debe ejercerse presión para evitar que los miembros presenten ideas.

- 10.- Los miembros reconocerán el mérito de las buenas ideas presentadas por los otros miembros.

El administrador también selecciona las tareas que deben considerar los círculos de calidad, con el consentimiento de la gerencia, para evitar distracción del grupo en problemas de poca importancia, dejando decidir al grupo cual de los problemas enfrentar primero.

La función crítica del programa es la del coordinador. Una vez entrenado en los aspectos mecánicos y humanos del círculo, es el encargado de organizar un círculo inicial, seleccionando los elementos y al líder, para llevar a cabo su entrenamiento.

En el desarrollo de un círculo es necesario mantener la objetividad en la resolución de problemas, evitando utilizar fórmulas estandarizadas para resolver problemas semejantes. Asimismo se requiere una actitud imparcial entre la gerencia y los círculos.

El cargo de coordinador generalmente es ocupado por personas del departamento de personal o de entrenamiento y desarrollo.

El líder de grupo se encarga de entrenar al grupo, controla las reuniones, asigna tareas específicas a los miembros y trata de estimular la participación activa de todos ellos en las actividades del grupo. La planeación de las reuniones requiere en ocasiones dedicar tiempo fuera del horario de trabajo y de investigación independiente.

Cada reunión debe contar con un orden del día para que sea distribuido entre los miembros del círculo antes de cada reunión. Un ejemplo de lo anterior puede ser el orden del día que se presenta a continuación :

**ORDEN DEL DIA**

1. Repaso de la sesión previa (cinco minutos)
2. Presentación de informes preparados por los miembros sobre áreas externas.
  - A. Explique su tarea
  - B. ¿Cuáles han sido los hallazgos?
3. Estudio de la situación por todos los miembros
4. Análisis de los hechos conocidos.
  - Causa y Efecto
  - Análisis Ilimitado
5. Proposición de soluciones.
6. Debate general sobre la(s) solución(es) propuesta(s).
7. Conclusión
  - A. La solución es aceptable
  - B. Se requiere mayor estudio
8. Resumen de la sesión hecho por el líder.
9. Asignación de nuevas tareas para investigación externa.
10. Se levanta la sesión

**TECNICAS PARA LA CREACION DE LOS CIRCULOS DE****CALIDAD**

Durante la fase inicial es necesaria la diseminación de información suficiente para contrarrestar malos rumores, sin proporcionar demasiados detalles para evitar confusiones.

Una simple notificación por parte de la Alta Gerencia en el boletín de la compañía o un aviso en las pizarras noticiosas, bastará para asegurar a los empleados que este programa potencial no les traerá ninguna consecuencia adversa.

Se debe comenzar por un círculo, evaluando las actitudes de los gerentes y seleccionando al más interesado, así como al supervisor que dirigirá al primer grupo. La puesta en marcha no debe apresurarse.

Después viene un aumento de los esfuerzos publicitarios, indicando que las reuniones se celebrarán en horas de trabajo, que la inclusión es voluntaria y que se trata de un programa dirigido por ellos. Esto provocará pedidos de mayor información.

Cuando la compañía es pequeña se puede hacer una notificación general ante los empleados. O también dividir en grupos y notificar a través de los gerentes.

Como recomendación se tienen:

- 1.- No darse por satisfecho con solo la información impresa.
- 2.- No tratar de generar entusiasmo en toda la planta al mismo tiempo.
- 3.- No aceptar más de 10 elementos por círculo.
- 4.- No permitir críticas en los órganos promocionales.



### ELEMENTOS AUXILIARES DEL CIRCULO DE CALIDAD

Estos elementos auxiliares son técnicas necesarias para el buen funcionamiento de los círculos, puesto que facilitan el proceso de resolución de problemas y de recopilación y obtención de los datos. Consisten en una serie de metodologías estadísticas y descriptivas, tales como histogramas, diagramas de causa y efecto, dinámicas de grupo, entre otras.

Cualquier empleado capaz de desempeñar su trabajo puede usar estas técnicas sin dificultades, después de una explicación cuidadosa. Es en el período de instrucción básica cuando se estudian estas técnicas mediante un ejemplo práctico.

Para la recopilación de datos se utilizan técnicas de muestreo, generalmente el muestreo simple aleatorio, que son de naturaleza estadística del tipo inferencial.

Otra técnica estadística empleada, de tipo descriptiva, es la elaboración de **HISTOGRAMAS**, que sirven para convertir medidas en datos visuales, aspecto que se requiere en la organización de datos.

Una vez que los miembros han reunido suficientes datos y visualizado el problema, deberán entonces determinar los factores que causan la dificultad. Para ello se cuenta con otras técnicas auxiliares, una de las cuales es el diagrama de causa y efecto conocido como "esqueleto de pescado".

Esta técnica originada por el japonés Kaoru Ishikawa, ilustra el control de un procedimiento. Su forma básica en la elaboración de un producto presenta al efecto indeseable causado por uno o varios de los factores siguientes: mano de obra, maquinaria, método y material.

Para su buen uso, al evaluar el procedimiento, los miembros deben tener acceso a las instrucciones que lo rigen, para poder determinar si éstas son obedecidas y si son lo más adecuadas posible.

Otra técnica es el "Análisis Ilimitado" o "Lluvia de ideas", que armoniza lógicamente con otras técnicas como inicio o trabajo posterior de ellas. Es la más popular y la que se usa con mayor frecuencia.

Todas las técnicas pueden emplearse integradas en una sola reunión y sin manifestar una fidelidad excesiva a un orden determinado. Solo la recopilación de datos es siempre el primer paso.

### PROBLEMAS TÍPICOS DE LOS CÍRCULOS DE CALIDAD

La mayoría de los problemas típicos de los Círculos de Calidad se derivan de un entrenamiento inadecuado o bien de la creación de un organismo independiente de la estructura administrativa normal.

Dado que los círculos de calidad tienden a mejorar el ambiente laboral, en los casos en que se ha aplicado, los sindicatos de los trabajadores no han resultado comportarse negativamente ante ellos.

Un problema que frecuentemente se ha presentado en los casos de implantación de círculos de calidad ha sido el de los gerentes, en muchos de los casos observados, éstos han experimentado problemas emocionales como celos, inseguridad, temor y malos entendidos, siendo consecuencia de no aceptar voluntariamente a los círculos, en éstos casos, los ejecutivos más altos se han dejado llevar por el entusiasmo y no han sabido "vender" su idea a los gerentes menores, ante esto, puede resultar obstaculizante la actitud de éstos a las acciones de los círculos de calidad. Los ejecutivos mayores en éste caso deben tener la perspicacia de darse cuenta de la situación prevaleciente y tomar medidas para poner remedio a ésta.

La persona que debe hablar con el gerente en problemas debe ser alguien de confianza que le haga ver la utilidad del método que se está tratando de implantar y que no se está haciendo ese intento con el fin de hacerle parecer incompetente ante sus subordinados. Desde el punto de vista comportamiento humano, los subordinados ganan funciones que correspondían exclusivamente al gerente y a éste le afectará ciertamente ésta situación. Es necesario hacerle ver que la implantación del método es en beneficio de la organización y que beneficiará al mismo tiempo a todos y cada uno de sus miembros. El gerente tendrá más contacto con sus subordinados permitiéndole conocer y aprender más acerca de la operación, además, dos cabezas piensan mejor que una sola y en un círculo de calidad, la tormenta de ideas se realiza con más de dos personas.

Sin embargo, en las relaciones que se deben realizar entre los diferentes círculos de calidad debe manifestarse un orden predeterminado, no es correcto que la información fluya de círculo en círculo informalmente, para ésto es necesario establecer los canales de información que deben existir, para evitar malos entendidos, a este respecto, es a los gerentes a quienes corresponde servir como puentes de información entre los diferentes círculos. Estos a su vez deben preocuparse por dedicar parte de su tiempo a realizar visitas a los sitios de operación de los subordinados, para ganar la confianza de sus subordinados.

Los coordinadores deben presentar una imparcialidad entre los círculos de calidad y el corporativo, con el objeto de que trabajen eficazmente de acuerdo a sus funciones, el comité coordinador debe vigilar constantemente que mantengan una perspectiva objetiva.

Los participantes en el programa no deben preocuparse acerca de los problemas de expansión a futuro, sino que deben concentrarse en las actividades que actualmente están desarrollando, frecuentemente se está pensando que para una expansión futura no habrá suficientes líderes para los círculos nuevos, pero éstos irán surgiendo una vez que los círculos implantados originalmente se encuentren en operación.

Es importante observar el ciclo vital de los círculos de calidad, éstos necesitan conservar permanentemente el interés de sus miembros, por lo cual es necesario que exista una rotación de personal dentro de ellos, algunas personas los dejarán y otras a su vez serán admitidas. La dialéctica debe ser una característica indispensable en los círculos de calidad.

Otro gran problema al que pueden enfrentarse los círculos de calidad es el de los despidos masivos de personal, en muchas ocasiones, el trabajo de una organización no conserva el mismo ritmo y en temporadas, la mano de obra requerida es mayor que en otras, ante esto, es recomendable tener una sección de trabajadores y gerentes especializados y permanentes y una sección de trabajadores menos especializados que se contratan temporalmente, de éste modo, los empleados integrantes de los círculos no se desilusionan ante la falta de seguridad que sería un mal pago por la contribución incluso emocional de los trabajadores.

Otra solución que se ha aplicado con bastante éxito fué el resultado de los mismos círculos de calidad, para evitar un despido masivo debido a las bajas en producción, los trabajadores decidieron abatir los costos mediante la reducción en las horas laboradas por empleado.

### LOS CIRCULOS DE CALIDAD Y LA MOTIVACION

Anteriores a los círculos de calidad, habían surgido muchos programas motivadores que no presentan el éxito que presenta un círculo de calidad bien organizado, ¿porqué? Bien, la tendencia principal era exclusivamente el beneficio de la organización, además era implantado sin que se pidiera la opinión de los subordinados. La publicidad dentro de la organización era siempre exagerada y se presentaba al programa como un motivador **NON PLUS ULTRA**. En unos meses,

ésto no funcionaba y posteriormente se lanzaba otro programa motivador con calificativos superlativos.

Las contribuciones de Maslow y Herzberg se consideran importantes dentro de la teoría motivadora que encierran los círculos de calidad.

El círculo de calidad estimula el desarrollo del individuo dentro de sus capacidades, le ofrece un grupo pleno de cooperación al cual pertenecer, respalda a su personalidad con elogios cuando los merece y le concede la oportunidad de progresar desde la condición de miembro, hasta el cargo de líder del círculo, con el correspondiente aumento de sus responsabilidades.

Además, el círculo permite al operario ejercer control sobre su propio trabajo y le provee de un foro para atender problemas relacionados con la seguridad y la salud.

Como podemos ver, los círculos proporcionan al individuo satisfacciones a las necesidades descritas por los sociólogos mencionados anteriormente, dentro de las capacidades de cada individuo.

El círculo de calidad es un programa hecho por los trabajadores para los mismos trabajadores. Además estimula la formación de una clase laboral racional y responsable, dirige las energías que se encuentran dentro de la organización a actividades constructivas y mejora el ambiente laboral en general aprovechando la sinergia de cada grupo establecido para la solución de problemas en cada área específica. Finalmente, el círculo de calidad proporciona a la empresa la oportunidad de incrementar considerablemente sus utilidades y aumenta su potencial de creatividad e innovación.

Desde el punto de vista ejecutivo, los círculos de calidad tienden a simplificar la toma de decisiones. En muchos casos, existen decisiones que pueden tomar los subordinados, simplemente con encontrarse enterados del asunto e interesados en hacer una buena actuación, es importante sin embargo, que los gerentes sepan delinear en éste caso el límite de responsabilidad y que el subordinado sepa respetarlo.

Los círculos de calidad dan buenos resultados porque sacan a relucir las mejores cualidades de los participantes, éstos se convierten en originadores de cambios positivos. Los círculos de calidad tienen su nombre porque mejoran la calidad de su producto, la calidad de su supervisión y administración y la calidad de la vida laboral de su empresa, fomentando la confianza mutua que conduce al beneficio laboral.

LISTA DE VERIFICACION SOBRE PUNTOS A CONSIDERAR DURANTE  
LA CREACION DE CIRCULOS DE CALIDAD

- ( ) ¿ Se cuenta con un horario para el cumplimiento del programa ?
- ( ) ¿ Ha sido obtenido el respaldo de la gerencia ?
- ( ) ¿ Está la gerencia constantemente informada ?
- ( ) ¿ Han sido abarcados todos los niveles jerárquicos en el programa ?
- ( ) ¿ Se han establecido y completado las pautas operacionales antes de iniciarse el programa piloto ?
- ( ) ¿ Son satisfactorios los coordinadores y los jefes de grupo ?
- ( ) ¿ Obtienen el respaldo necesario los coordinadores y los jefes de grupo ?
- ( ) ¿ Forman los coordinadores parte del comité coordinador ?
- ( ) ¿ Ha sido adecuado el entrenamiento ?
- ( ) ¿ Fueron satisfactorios los asesores de la compañía ?
- ( ) ¿ Interactúan bien los miembros del grupo ?
- ( ) ¿ Son voluntarios todos los participantes del programa ?
- ( ) ¿ Ha sido adecuado el material de entrenamiento ?
- ( ) ¿ Existe un ambiente apropiado en las reuniones ?
- ( ) ¿ Cuán decisiva es la gerencia después de escuchar las presentaciones ?
- ( ) ¿ Restringen los Círculos sus actividades a las aprobadas por la empresa ?

- ( ) ¿ Conceden los líderes de grupo prioridad a las reuniones ?
- ( ) ¿ Son los jefes de grupo capaces de guiar en vez de ordenar a los miembros ?
- ( ) ¿ Se abstiene la gerencia de presionar a los empleados para que se conviertan en miembros ?
- ( ) ¿ Se expande el programa a la velocidad debida ?
- ( ) ¿ Colaboran de buen grado los consejeros de la empresa, cuando se requieren sus servicios ?

*Algunos puntos de reflexión son:*

- 1.- Los círculos de calidad, Círculos de Productividad, grupos participantes o como debe llamárseles, debidamente interpretados y seriamente aplicados contribuyen el mejor camino para el desarrollo de la Empresa.
- 2.- El objetivo principal es desarrollar gente autosuficiente y capaz de ejercer autocontrol.
- 3.- Los mejores resultados se obtienen cuando la Dirección General adopta sinceramente este estilo participativo de dirección.
- 4.- Los beneficios se agigantan y el tiempo se optimiza utilizando este estilo de administración y a través de él se ve cuando la atmósfera es propicia al autocontrol.
- 5.- Además de la solución participativa de problemas debe desarrollarse la prevención de errores y el control en base a datos numéricos.
- 6.- Es fundamental el establecimiento del concepto moderno de control desde el punto en donde nacen diferentes procesos del ciclo de desarrollo del producto o del servicio.
- 7.- El control estadístico debe convertirse en una manera cotidiana de vivir en todos los aspectos.
- 8.- La espina dorsal de los objetivos de toda la organización debe ser "El programa permanente de mejoramiento de la Calidad".
- 9.- Los jefes, de cualquier nivel, deben desarrollar el hábito de "Dejar Hacer" para realizar el proceso de "Aprender Haciendo".

Con lo anterior es posible demostrar que:

**YA ENCONTRAMOS LA FORMULA PARA LOGRAR QUE LOS  
MEXICANOS TRABAJEMOS TAN BIEN Y TAN ARMONIOSAMENTE  
COMO LOS MEJORES DEL MUNDO**

#### **6.- ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

El programa de implantación de Calidad Total debe estar apoyado por el subsistema de Aseguramiento de Calidad.

El aseguramiento de calidad son todas aquellas acciones planeadas y sistemáticas necesarias para dar la debida seguridad de que un elemento o instalación funcionarán satisfactoriamente en servicio.

Este subsistema facilita un método ordenado para la ejecución de todas las actividades que puedan afectar la calidad de los productos. Incluye la preparación y aplicación de los métodos y procedimientos necesarios para la verificación de que cada tarea ha sido efectuada satisfactoriamente. Comprueba que en el caso de presentarse deficiencias, se apliquen las acciones correctivas pertinentes y en caso de ser necesario se investiguen las causas de dichas anomalías para prevenir su repetición. Con todo ello permite la presentación de pruebas documentadas que demuestren que se ha obtenido la calidad exigida de acuerdo con los requisitos preestablecidos.

El departamento o Equipo de Calidad debe ser el encargado de verificar que el subsistema de aseguramiento de calidad funcione ordenadamente y con efectividad dentro de la organización.

El modelo de aseguramiento de calidad que proponemos está basado en los dieciocho criterios para un programa de aseguramiento o garantía de calidad según el código 10 CFR 50 apéndice B publicado por la Comisión de Regulación Nuclear de la Unión Americana.

Los dieciocho criterios en que se basa el modelo de aseguramiento de calidad son:

##### **1) ORGANIZACION.-**

**Objetivo:** Se debe estipular y deslindar claramente, por escrito, la autoridad y obligaciones de la persona o la organización que tenga la responsabilidad de definir y medir la eficacia general del programa de garantía de calidad. Deberá tener suficiente independencia de las presiones de producción, tener acceso directo a la

administración responsable a un nivel que pueda emprender las acciones apropiadas que se requieran e informar regularmente sobre la eficacia del programa.

#### 2) PROGRAMA DE GARANTIA DE CALIDAD.-

**Objetivo:** El programa debe de contemplar la necesidad de controles, procesos, equipos de prueba, instrumentos y capacidades especiales, necesarias para alcanzar la calidad que se requiere. El programa debe proveer el adiestramiento y la preparación del personal que realice actividades que afecten la calidad, según se requieran para asegurar que se alcance y mantenga una competencia adecuada. Un programa formal para asegurar la satisfacción de los requisitos, y que refleje y aplique las declaraciones normativas hechas por la administración. Esto se puede resumir en trece palabras: "Planeén lo que harán, hagan lo que planearon y documenten el haberlo hecho".

#### 3) CONTROL DE DISEÑO.-

**Objetivo:** Las medidas de control de diseño deberán prever la verificación o la comprobación de lo adecuado del diseño, mediante revisiones de diseños, el uso de métodos alternativos o simplificados de cálculo o la aplicación de un programa propio de pruebas. El proceso de verificación o comprobación debe realizarse por individuos o grupos distintos de los que efectuaron el diseño original; pero que pueden pertenecer a la misma organización. Cuando se utilice un programa de pruebas para verificar lo adecuado de un diseño específico en lugar de otros procesos de comprobación o examinación, deberá incluir pruebas de calificación apropiadas de una unidad prototipo en las condiciones menos favorables de diseño.

Defínase lo que se va a diseñar. Póngase en tela de juicio al diseño, no al diseñador. Respáldese el diseño con pruebas suficientes e implánten los cambios de diseño que no estén autorizados, probados y documentados.

#### 4) CONTROL DE DOCUMENTOS DE COMPRA.-

**Objetivo:** Su objetivo es garantizar que en los documentos de compra se incluyan los requisitos oficiales de Ingeniería y administración que aseguren se realice la compra del producto o servicio especificado.

Implantación del Control de documentos de Compra:

- I.- Descripción de responsabilidades.
- II.- Elaboración del documento de compra.



- III.- Revisión de requisiciones o solicitudes.
- IV.- Verificación de aseguramiento de calidad (Cumplimiento de requisitos de diseño, administrativos y de aseguramiento de Calidad).
- V.- Elaboración del pedido, orden de compra o contrato.
- VI.- Selección de proveedores.
- VII.- Clasificación de proveedores.
- VIII.- Asignación de contratos, ordenes de compra o pedidos.

#### 5) INSTRUCCIONES PROCEDIMIENTOS Y PLANOS.-

Objetivo: Establecer un sistema que garantice que las actividades o procesos a ejecutar, se realicen con base en documentos aprobados con el fin de uniformizar la calidad en las actividades, productos o servicios.

##### Implantación:

- I.- Elaboración de documentos previos a la ejecución de una actividad.
- II.- Contenido de procedimientos.
- III.- Contenido de instrucciones.
- IV.- Contenido de Planos.
- V.- Contenido de otros documentos.

##### Tipos de documentos:

Procedimientos, Planos, Plan de Control de Calidad, Plan de Responsabilidades.

- VI.- Metodología para la elaboración de documentos.

Título / Identificación / Revisión

- a) Objetivo
- b) Alcance
- c) Notaciones
- d) Definiciones
- e) Referencias
- f) Desarrollo
  - Precauciones
  - Preparación de Muestras
  - Equipo e Instrumentos
  - Materiales a utilizar
  - Procedimiento, Desarrollo o Método de Prueba
  - Cálculos
  - Criterios de Aceptación
  - Reporte de Resultados
- g) Responsabilidades
  - Anexos (hojas de reporte, informe, hojas de parámetros)
- h) Elaboró, Revisó, Aprobó

#### **6) CONTROL DE DOCUMENTOS.-**

**Objetivo:** Asegurar que se haga llegar a las personas involucradas en la ejecución de las actividades de un proyecto, instalación o proceso la documentación necesaria actualizada y aprobada de manera oportuna.

**Implantación del Control de Documentos.**

- I.- Elaborar listados de los documentos.
- II.- Coordinar la preparación, revisión, aprobación, modificación, emisión, cancelación y distribución de documentos.

III.- Verificación de documentos por el Grupo de Aseguramiento de Calidad.

IV.- Elaborar listados de distribución.

**7) CONTROL DE MATERIALES, EQUIPOS Y SERVICIOS POR CONTRATAR.-**

**Objetivo:** Garantizar que los requisitos establecidos en los documentos de compra sean cumplidos por los materiales o equipos por adquirir o servicios por contratar, a utilizarse en la fabricación de un producto o en la prestación de un servicio.

**Implantación del Control de Materiales y Equipos:**

I.- Evaluación, selección y calificación de proveedores.

II.- Elaboración de listados de proveedores calificados (LPC).

III.- Verificación de proveedores.

IV.- Adquisición de partes de repuesto y materiales procesivos.

V.- Documentación proporcionada por el proveedor.

VI.- Inspección de recibo.

**8) IDENTIFICACION Y CONTROL DE MATERIALES, PARTES Y COMPONENTES.-**

**Objetivo:** Asegurar que los materiales, partes o componentes, sean identificados apropiadamente con el fin de que sólo artículos adecuados y aceptados sean utilizados en todas las actividades de fabricación y proporcionar cuando se requiera rastreabilidad.

**Implantación de la Identificación y Control de Materiales, Partes y Componentes:**

I.- Identificación de cada material, parte o componente considerando:

- Facilitar la rastreabilidad de productos fabricados

- No afectar la función del artículo
- Preferentemente usar identificación física o segregación
- Deberá ser clara e indeleble

#### **9) CONTROL DE PROCESOS ESPECIALES.-**

**Objetivo:** Controlar las variables que afectan los procesos en los que el producto final depende en alto grado del control sobre el proceso, de la habilidad del operario y donde la inspección directa del artículo es imposible o desventajosa para determinar la conformidad de los productos con las especificaciones.

##### **Implantación del Control de Procesos Especiales:**

- I.- Definir cuáles serán considerados como procesos especiales.
- II.- Establecer requisitos de calificación de procesos especiales que consideren equipos, materiales, procedimientos, inspecciones y calificación del personal involucrado.
- III.- Elaborar procedimientos para la ejecución de los procesos especiales.
- IV.- Elaborar programas de calificación de procesos especiales.
- V.- Establecer criterios de recalificación.

#### **10) INSPECCIONES.-**

**Objetivo:** Asegurar que se realice de manera planeada, las inspecciones de control de calidad necesarias a los materiales, partes o componentes, con el fin de determinar el cumplimiento de las especificaciones establecidas.

##### **Implantación de las identificaciones:**

- I.- Definir responsabilidades en la ejecución de inspecciones.
- II.- Garantizar independencia del área de fabricación.
- III.- Tener disponibilidad de documentos necesarios para las inspecciones.

- IV.- Elaborar planes y programas de inspección.
- V.- Calificar y certificar al personal de inspección.
- VI.- Realizar inspecciones desde el recibo de materiales, hasta el producto final.

#### 11) CONTROL DE PRUEBAS.-

**Objetivo:** Verificar que se realicen pruebas planeadas y programadas en un proyecto, instalación o proceso, a los materiales, equipos, procesos o componentes con el fin de asegurar que éstos cumplen con las especificaciones o condiciones de operación y funcionamiento establecidos.

##### Implantación del Control de Pruebas:

- I.- Clasificación de pruebas.
- II.- Preparación del programa de pruebas.
- III.- Elaboración de procedimientos de prueba.
- IV.- Análisis, evaluación y documentación de resultados de las pruebas.

#### 12) CONTROL DE EQUIPO DE MEDICION Y PRUEBAS.-

**Objetivo:** Garantizar el establecimiento de un método que asegure que las herramientas, instrumentos y equipos de medición y pruebas sean identificados, controlados y calibrados con la periodicidad y patrones requeridos con el fin de mantener su exactitud dentro de los límites necesarios.

##### Implantación del Control de Equipo de Medición y Pruebas:

- I.- Elaboración de un programa de calibración.
- II.- Preparación de procedimientos de calibración.

- III.- Conocer el estado de calibración de los equipos.
- IV.- Independencia del personal del área de calibración.
- V.- Determinación de requisitos de patrones de calibración.
- VI.- Medidas a adoptar en caso de uso de equipos fuera de vigencia de calibración.

### 13) MANEJO, ALMACENAMIENTO Y EMBARQUE.-

**Objetivo:** Garantizar que durante la recepción, almacenamiento, manejo empaque y envío de artículos no se les causará deterioro o pérdida debido a prácticas inadecuadas durante la ejecución de éstas actividades.

Implantación del Sistema de Manejo, Almacenamiento y Embarque:

- I.- Establecer métodos calificados para el manejo de artículos.
- II.- Definir características de:
  - Recepción
  - Almacenes y Condiciones de Almacenamiento
  - Manejo
  - Empaque
  - Envío

### 14) ESTADO DE LAS INSPECCIONES, PRUEBAS Y OPERACIONES.-

**Objetivo:** Controlar e identificar el estado de las inspecciones, pruebas y operaciones a los artículos, equipos o instalaciones con el fin de:

- a).- Instalar o utilizar sólo artículos aceptados y operables.
- b).- Conocer el estado de inspecciones, pruebas u operaciones faltantes.

**Implantación:**

- I.- Elaboración de programas de mantenimiento preventivo.
- II.- Identificación de la condición de la aceptación u operación de los artículos o equipos.
- III.- Definición de responsabilidades en la ejecución de la señalización.

**15) MATERIALES, PARTES Y COMPONENTES DISCONFORMES.-**

**Objetivo:** Asegurar que los materiales, partes y componentes disconformes sean identificados y controlados oportunamente.

**Implantación:**

- I.- Identificación de artículos disconformes.
- II.- Establecer medidas para controlar los artículos no conformes.
- III.- Control de disposición.
- IV.- Elaboración de análisis de tendencias.
- V.- Establecimiento de un comité de revisión de los materiales.
- VI.- Definición de condiciones y responsables en paros de trabajo.
- VII.- Control y conservación de documentos.

Los artículos disconformes deben identificarse y separarse, y la disposición la debe dictar el Comité de Revisión de Materiales, el cual es un organismo que posee reconocida seriedad y capacidad técnica para resolver acerca del problema que se presenta.

Las disposiciones pueden ser:

- Usese así
- Rechácese

- Retrabájese
- Usese sólo para pruebas

#### 16) ACCIONES CORRECTIVAS.-

**Objetivo:** Asegurar que las condiciones adversas a la calidad tales como defectos de fabricación y funcionamiento sean detectadas, corregidas y documentadas para evitar que dichas condiciones sean recurrentes.

**Implantación:**

- I.- Elaborar procedimientos de identificación, clasificación, control o investigación de deficiencias.
- II.- Definir responsabilidades para el control y ejecución de acciones correctivas.
- III.- Seguimiento y verificación de la ejecución de acciones correctivas por el grupo de aseguramiento de calidad.
- IV.- Elaborar procedimientos para el control y conservación de documentos de acciones correctivas.

#### 17) REGISTROS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.-

**Objetivo:** Asegurar que se lleve a cabo la organización, control y custodia de los registros de aseguramiento de calidad que son evidencias de la calidad de artículos o actividades para su posterior análisis o consulta.

**Implantación:**

- I.- Establecer requisitos del contenido de registros del aseguramiento de calidad.
- II.- Verificación por Aseguramiento de Calidad del contenido de registros.
- III.- Formación de un conjunto de registros de Aseguramiento de Calidad para entrega al cliente.
- IV.- Establecer procedimientos para el control de registros.



**Completos**

- Claros
- Los registros deben ser
  - Legibles
  - En tinta
  - Sin tachaduras o en su caso firmados, identificados e identificables
- Los registros deben ser auditables y usar original y copia.

**18) AUDITORIAS.-**

**Objetivo:** Verificar que la organización de Aseguramiento de Calidad realice auditorías completas con el fin de comprobar la eficacia del programa de Aseguramiento de Calidad. Asegurar que la organización de Garantía de Calidad prepare, ejecute, evalúe y reporte las correspondientes auditorías con el fin de comprobar la eficacia en la implantación del sistema y programa de Aseguramiento de Calidad.

Estos son los dieciocho criterios que establece el Código 10 CFR 50 apéndice B con lo que se garantiza que el subsistema de Aseguramiento de Calidad funcionará para hacer cumplir los requisitos preestablecidos y proporcionará la confianza de que los productos y servicios que se elaboren y proporcionen bajo este esquema satisfarán las necesidades del consumidor.

### 7.- NORMALIZACION O ESTANDARIZACION

Uno de los aspectos más importantes que nos permiten asegurar el éxito del Sistema de Calidad Total es la normalización o estandarización. Para desarrollar la estandarización se propone el uso de diez principios que serán la base para establecer las normas que se requieran en los diferentes procesos productivos.

Los diez principios que se proponen son:

#### 7.1) DONDE HAY REPETICION DEBE HABER ESTANDARIZACION

Cuando se usa el mismo material repetidas veces o se emplea el mismo método en diferentes casos, es conveniente establecer normas para ellos.

Las normas son el efecto de estandarizar los materiales, partes, componentes comunes o los mismos métodos y abarcan asuntos relacionados entre otros a lenguaje (términos, símbolos), materiales, partes y componentes, métodos, procedimientos, operaciones y condiciones de operación.

#### 7.2) LAS NORMAS ESTANDAR NO SON RESTRICTIVAS SI NO QUE INCREMENTAN LAS POSIBILIDADES TECNICAS

Las normas son una especie de reglas y por tanto, deben ser observadas irrestrictamente. En cuanto a esto, se considera frecuentemente que ellas restringen la libertad de conducta de los individuos, privándole de posibilidades nuevas.

Es necesario reconocer que nuevas posibilidades se basan en cierta limitación fijada.

El desarrollo de posibilidades depende del contenido de restricción. La manera de determinar las normas ejerce gran influencia sobre las fases invisibles.

#### 7.3) EXISTEN LAS NORMAS QUE SE DETERMINAN INEVITABLEMENTE Y LAS QUE DEBEN SER ESTABLECIDAS

Cuando el diseño en sí mismo no ha sido tan bueno como se desea, y no puede ser cambiado por el momento, será mejorado en la subsiguiente etapa productiva. En caso de que existan limitantes de costo, el diseño y la producción se hacen para obtener la calidad óptima dentro de los límites de costo fijados y así, las normas concernientes a diseño, técnicas de producción y manufactura, tienden por

naturaleza a someterse a revisión continua con miras a obtener las condiciones óptimas, mejorando así, paso a paso.

Por otro lado, en otros procesos será necesario establecer los estándares que normalicen el trabajo con objeto de evitar caos o situaciones anómalas.

#### 7.4) LA ESTANDARIZACION FACILITA LA INTERCAMBIABILIDAD

La ventaja más marcada de la estandarización reside en la intercambiabilidad, es mucho más económico que cuando un sistema se avería parcialmente pueda reestablecerse sólo con el cambio de la parte fallada sin reemplazar el sistema completo. Mediante la estandarización se hace posible la división del trabajo.

El mérito de la intercambiabilidad, no se limita únicamente al aspecto material, cuando se efectúa un trabajo de acuerdo con determinadas normas, se obtendrá el mismo resultado aunque lo realice otra persona. De esta forma, el reemplazo o sustitución de miembros de una organización no influye de manera preponderante en el desarrollo de dicho trabajo.

#### 7.5) LAS NORMAS NOS AHORRAN EL PENSAMIENTO Y LA TRANSMISION DE INFORMACION

Quando se usan partes componentes normalizadas, se conoce su confiabilidad sin someterlas a pruebas, en éste caso, se permite omitir la mayor parte de los trabajos de diseño y desarrollo; y los ingenieros de diseño pueden crear productos de alta confiabilidad solamente prestando atención a las nuevas partes componentes que no se han usado y a la interfase entre estos nuevos componentes y las normalizadas. Además, en cuanto a las partes normalizadas, no es necesario representarlás en dibujos, sino que basta designarlás con sus códigos o números de parte componente, y si están preparadas las normas sobre el método de prueba, resulta innecesario idear y designar en cada caso las condiciones de prueba.

#### 7.6) CON LA ESTANDARIZACION SE FABRICAN PRODUCTOS DE ALTA CONFIABILIDAD

Desde el punto de vista de alta confiabilidad, nuevos productos y nuevos métodos implican una cantidad considerable de problemas.

En ocasiones, una sola prueba sale más efectiva que mil discursos, las partes componentes y métodos normalizados se basan en los resultados obtenidos hasta la fecha y aunque parezcan anticuados, no causan tantos errores. Cuanto más se

empleen partes componentes y métodos normalizados, menos se usan los nuevos y las pruebas de confiabilidad pueden ser efectuadas más detenidamente, sobre todo, respecto a la nueva porción; de esta manera, pueden desarrollarse en total productos de alta confiabilidad.

#### 7.7) ANOMALIAS DE LA ESTANDARIZACION

Cuando se produce una condición anormal en un producto, es de mucha importancia averiguar su causa a fin de evitar que ocurra otra avería similar. Bajo el enfoque de estandarización la anomalía se debe a que no estaban determinadas normas algunas, que estaban establecidas las normas pero no eran adecuadas, o que las normas eran adecuadas pero no se observaron en el trabajo. Cuando una actividad se realiza de acuerdo con las normas y aún con ello se producen anomalías, entonces las normas se juzgan malas. En este caso, si se desarrolla la investigación de la anomalía, será posible obtener las normas de nivel más alto.

Lo que mantiene el nivel técnico de una empresa son las normas con que se cuenta y las técnicas para la organización de los sistemas se acumulan en las normas, no se obtendrá el avance técnico necesario para un sistema total si la investigación de cada fracaso se limita a la reparación de los productos defectuosos o termina en incrementar únicamente las experiencias personales de ingenieros o técnicos, el nivel técnico se mejorará solamente con que se revisen las normas después de la investigación de las fallas.

#### 7.8) NO ES RAZONABLE QUE ALGUNAS PERSONAS ESTEN TAN OCUPADAS QUE NO PUEDAN ELABORAR NORMAS

La preparación minuciosa de cada trabajo y operación mediante las normas, requiere de mucho tiempo y mano de obra, pero es también claro, que trabajar sin normas no es económico. En consecuencia, la cuestión es, qué porcentaje del tiempo disponible en el departamento de diseño es necesario dedicar a la tarea de normalizar considerando desde el punto de vista de eficiencia. En algunos casos el departamento de diseño está tan ocupado en el diseño y desarrollo de nuevos productos que no tiene tiempo de elaborar las normas. En estos casos, el trabajo constituye una carga para el departamento y generalmente le es imposible desarrollar nuevos productos de calidad estable en un periodo tan corto, ya que no puede desentenderse del trabajo, aún cuando inicie la producción en serie de un nuevo producto (debido al trabajo de localización de averías que prosigue a la etapa de inicio de producción). Esto es un círculo vicioso, que se atribuye al fracaso de la administración. Es indispensable reducir el volumen de trabajo del departamento de desarrollo y trasladarlo a otro o reforzar el departamento en cuestión con fuerza personal.

### 7.9) PARA CUMPLIR CON LAS NORMAS SE REQUIERE LA EDUCACION Y ENTRENAMIENTO

El efecto de la estandarización no surge hasta que cumpla lo estandarizado, es decir, las normas. Para observarlas, hay que dar la educación y entrenamiento de personal; antes que todo hay que dar a conocer al personal que las normas son vigentes. Es cierto que cualquier persona puede vivir su vida social sin conocer de leyes, pero no puede hacer diseño si no tiene entendidas las normas técnicas. Es esencial para el diseño confiable que todos los ingenieros de diseño entiendan bien las normas industriales y ésto sólo se puede lograr con la capacitación y el entrenamiento.

### 7.10) LAS NORMAS DEBEN SER REVISADAS

Como se ha descrito anteriormente, existen dos clases de normas; las que están naturalmente determinadas y otras que requieren ser especificadas o determinadas artificialmente. Aún cuando las normas determinadas en forma artificial son óptimas en su momento, el objeto de la aplicación de las mismas cambia y el alcance de ellas se desvía del punto óptimo.

Las normas convencionales siempre se hacen menos adecuadas con el cambio de las condiciones de sus usos el desarrollo de nuevas aplicaciones y la aparición de nuevos materiales.

## 8.- PLANEACION ESTRATEGICA

Ya hemos comentado la importancia que reviste el definir la misión de la empresa así como, los objetivos de la misma.

Un Sistema de Calidad Total no estará completo si no se establece como una fase dentro de la planeación estratégica de la organización y viceversa por ello es preciso mencionar este proceso como una etapa dentro del programa de mejora continua que significa el Control de Calidad total.

El establecimiento de objetivos implica una programación y planeación a corto y mediano plazos ya que aquellas se refieren a un resultado que se desea o necesita lograr dentro de un periodo específico. Define en forma más concreta a un propósito o a una parte del mismo.

Los temas a ser ampliados que como objetivos de una compañía se pueden sugerir son:

- Contribuir al incremento de ventas y/o servicios para la industria.
- Aumentar o como mínimo mantener la posición o ventaja competitiva que tiene la empresa con respecto a la competencia.
- Realizar investigaciones periódicas para cambiar los productos cuando sean obsoletos en el mercado.
- Reinvertir determinado porcentaje de las utilidades en la adquisición o renovación de recursos y activos.
- Lograr que un porcentaje de los ingresos totales de la compañía sean generados por la exportación de bienes o por el crecimiento de servicios.
- Incrementar la calidad de servicio en todas las áreas de la empresa, bajo el concepto de que cualquier proceso interno tiene un cliente con determinadas necesidades que satisfacer de acuerdo con los requisitos establecidos.
- Disminuir el costo de los productos.
- Conservar en equilibrio todos los recursos de la organización; mantenimiento, empleados, publicidad, flujo de efectivo, por ejemplo entre otros.
- Proyectar las ventas para emplear la capacidad instalada de la Planta.
- Generar un incremento en el volumen de ventas de acuerdo con el crecimiento del mercado anual cuando menos.
- Cumplir con los tiempos de entrega comprometidos con los clientes en todos los casos.
- Lograr los niveles de calidad establecidos por el cliente de acuerdo con los requisitos y especificaciones inherentes a los productos y servicios que se proporcionarán.
- Crear un ambiente agradable, de manera que los empleados se sientan comprometidos con la empresa. Esto significa aumentar el nivel de calidad de vida organizacional.
- Mantener un nivel adecuado de apalancamiento financiero de acuerdo con los cambios en las utilidades de la empresa.

- Crear una sólida posición financiera de forma que permita el crecimiento de la compañía y asegurar la posición laboral de sus integrantes.
- Ampliar el uso de control estadístico uniforme a todas aquellas áreas no estrictamente de manufactura que así lo requieran por su importancia para aumentar el control administrativo.

Las estrategias se refieren a la adquisición, uso y disposición de recursos para proyectos específicos. La estrategia es la estructura dentro de la cual se llevan a cabo los movimientos tácticos. Las primeras son usadas en la planeación a mediano y largo plazo y las últimas para la planeación en el corto plazo.

Algunas estrategias programadas podrían ser:

*De producto:*

- Nuestro producto de línea deberá realizarse conforme a los requerimientos del cliente y estrictamente en base al sistema de calidad total implantado en la organización.
- Implantar la medición de resultados a través de la relación entre recursos utilizados y producción obtenida.
- Eliminar la maquinaria obsoleta realizando un programa continuo de acuerdo con el presupuesto determinado por el comité financiero.
- Abrir mercados allende fronteras, pero con clientes que empleen los productos o servicios con las características similares a los que maneja la empresa.
- Brindar apoyo irrestricto a las negociaciones que conduzcan a la exportación de bienes y servicios.

*De Mercadotecnia:*

- Emplear técnicas de optimización para que la distribución de los productos se maneje en el menor tiempo posible y reducir gastos por concepto de transporte.
- Seleccionar con la debida anticipación los segmentos de mercado que se pretenden cubrir, sin perder de vista las oportunidades de captar nuevos clientes.

**De Organización:**

- Promover la descentralización en la toma de decisiones.
- Organizar cada departamento o sección de la compañía fijando objetivos y políticas para cada uno de ellos, que contribuyan al logro de la misión de la empresa.

**De Recursos Humanos:**

- Mejorar las relaciones empresa-sindicato invitándoles a participar en el establecimiento del programa de Control de Calidad Total e involucrando a éste último formando parte del mismo.
- Implantar mejoras al sistema de compensación para todos los empleados.
- Evaluar el desempeño de cada uno de los trabajadores en base a la productividad y las mejoras logradas por ellos.

Los planes están basados en la suposición de que la empresa o división para la cual se realiza la planeación funcional, tienen una misión establecida, objetivos de planeación a largo plazo y estrategias. Los planes a mediano plazo identifican acciones funcionales específicas necesarias para implantar estrategias. Algunos de estos planes a mediano plazo pueden ser:

**Planes de Producto:**

- Dar a conocer a todo el personal, el manual de Control de Calidad, verificar que lo conozcan y que su actividad se realice en base a dicho manual, donde se especifiquen los requerimientos del cliente.
- Capacitar al personal de línea en los métodos estadísticos enunciados en las siete herramientas de Ishikawa.
- Establecimiento de círculos de calidad con publicación de los resultados obtenidos para acrecentar el interés de las áreas menos involucradas.
- Realización de estudios de habilidad que permitan determinar qué máquinas o herramientas requieren reparaciones o reposición con objeto de incrementar la productividad por centro de costos.



*Planes de Mercadotecnia:*

- Ampliar canales de distribución que permitan un mejor mercadeo de nuestros productos.
- Consolidar los mercados actuales y buscar la apertura de nuevas plazas sobre la base de competitividad y satisfacción del cliente.

*Planes de Organización:*

- Eliminación de controles excesivos sobre todo aquellos diseñados en función de la desconfianza que se manifiesta sobre el personal.
- Involucrar a todos los individuos que pertenezcan a la organización en el proceso de toma de decisiones en su área de influencia.
- Establecer políticas que conlleven a la creación o desarrollo de tecnología propia que constituirá en sí misma una ventaja competitiva.

*Planes de Personal:*

- Desarrollar políticas de sueldos y salarios que proporcionen incentivos al personal en función del aumento en productividad.
- Establecimiento de un programa de capacitación y desarrollo de personal de forma tal que sea posible aprovechar al máximo las habilidades y capacidad del personal.
- Creación de un ambiente laboral adecuado donde el individuo sienta el deseo de continuar perteneciendo a la organización y que éstas condiciones satisfagan sus expectativas.
- Elaborar programas que aseguren la permanencia de los empleados motivando la creatividad e innovación de los procesos.

La preparación de planes tácticos para guiar las decisiones y acciones actuales que coadyuven al logro de los planes estratégicos, cobra importancia al establecer las bases que se emplearán para el despegue definitivo de la organización hacia la excelencia.

Los planes tácticos o a corto plazo deben estar enfocados a la obtención de los objetivos sectoriales que deben estar coordinados para alcanzar los objetivos organizacionales.

### 9.- EXPANSION DE LA FUNCION DE CALIDAD

Uno de los éxitos más contundentes que puede lograr un programa de Control Total de Calidad es la prevención de defectos y errores en los procesos productivos.

Esta tarea de prevención se facilita más cuando se toman providencias desde el diseño de los productos y procesos para evitar la manufactura de errores y la producción de los defectos.

Cuando se diseña para cumplir con determinadas tolerancias puede conducirnos a que en el momento en que los productos operen dentro del rango de las tolerancias establecidas, éstas lleguen a acumularse ocasionando fallas en el producto final.

Es necesario entonces diseñar para cumplir con la meta de adecuación al uso y satisfacción de las necesidades del consumidor. Esto es posible cuando empleamos el método de Expansión de la Función de Calidad desde que diseñamos un producto o proceso de manufactura.

El uso de esta metodología consiste en llevar los requerimientos del consumidor al diseño de los productos que lanzaremos al mercado. Es decir, aplicando todo el peso del esfuerzo de desarrollo al diseño del producto, se asegura la prevención de problemas a través de una planeación rigurosa, obteniendo como resultado no producir defectos, satisfacer las expectativas de los consumidores y un significativo ahorro en los costos de lanzamiento de un producto.

Es necesario movernos positivamente planeando y previniendo, para ello, necesitamos una metodología disciplinada que nos asista en el esfuerzo de prevenir problemas y defectos.

La Expansión de la Función de Calidad es la metodología que nos ayudará con éxito a efectuar la transformación del negocio, de un estado de operación correctiva a un estado de operación preventiva.

Podemos pensar que la Expansión de la Función de Calidad representa el desplazamiento del Control de Calidad moviéndose positivamente hacia el diseño del producto con calidad. Dentro del Control de Calidad de manufactura tratamos con artículos que físicamente podemos tocar y medir. En el diseño de productos con calidad nos enfrentamos frecuentemente a partes o componentes intangibles mucho antes de que el diseño haya madurado y se convierta en un dibujo o especificación.

Esta técnica nos ayuda a definir el "qué hacer" y progresivamente transformarlos en procedimientos del "cómo" para que se cubran los requisitos establecidos por el cliente.

Generalmente los problemas de transferencia de información en las organizaciones son palpables, esta condición no exenta al proceso de diseño cuando los departamentos de ventas o mercadotecnia comunican al departamento de Ingeniería o desarrollo de nuevos productos los requerimientos de los clientes. Debemos evitar perder el significado de los requisitos del consumidor en el proceso de transferencia de la información.

La Expansión de la Función de Calidad establece la metodología que facilita la comunicación ordenada a través de las fases de desarrollo del producto.

La metodología que sigue la Expansión de la Función de Calidad es realizada por medio de una serie de cartas o formatos que a simple vista parecen ser demasiado complicadas. Pero en dichas cartas se refleja gran cantidad de información acumulada que será tomada como ventaja. Desde el punto de vista utilitario, las cartas son de incalculable valor, afortunadamente no hay ninguna dificultad para comprender su contenido y las funciones de las partes que las conforman.

El formato o carta final es llamado "La Casa de la Calidad" por la apariencia que tiene hacia la parte superior. Se divide en "cuartos" para entenderla con mayor facilidad.

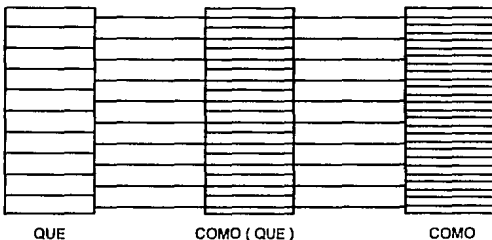
La EFC se inicia, elaborando una lista de objetivos que deseamos cumplir. Dentro del contexto del desarrollo de un nuevo producto ésta lista de requerimientos del cliente es llamada "La Voz del Consumidor".

La lista de detalle es muy general, vaga y difícil de ejecutar directamente, obligándonos a definir cada detalle. Un solo detalle será manejado ampliamente debido a la diferencia de significado para cada persona.

QUE


Cada uno de los "QUE" iniciales requiere definirse. Es necesario refinar la lista hacia el siguiente nivel de detalle y se listan uno o más "COMO" para cada "QUE". Con ésto, estamos transfiriendo los requerimientos del consumidor hacia las características globales del producto que llamaremos "requerimientos de diseño". Estos requerimientos serán características medibles para poder evaluar sobre el producto terminado.

Aunque los detalles enlistados en el "COMO" representen gran carga comparable a la lista de los "QUE", no son por sí mismos independientes y accionables, por lo que debe darse una nueva definición.



Esta nueva definición es llevada a cabo al tratar a cada "COMO" como un "QUE" y establecer una nueva definición detallando aún más la lista de los "COMO" para apoyar a los "QUE".

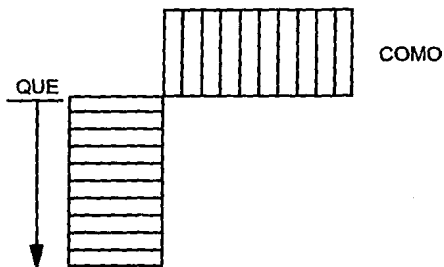
El proceso de refinamiento se continúa para cada detalle que aparece en la lista y sea accionable. Es necesario detallar, porque no hay otra manera de asegurar el éxito de algo que nadie sabe cómo llegar a cumplir.

Desafortunadamente este proceso es complicado pues para cada nivel de refinamiento de los "COMO", más de un "QUE" se ve afectado y aún pueden afectarse uno a otro adversamente.

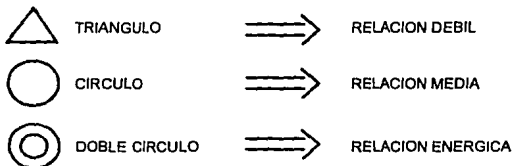
Es de esperarse, que al hacer mejoras al producto, sólo la mitad de ellas sean efectivas, porque muchas fallan al suministrar la mejora deseada o introducen algún problema inesperado.

Ocurre normalmente, que una sola persona no pueda comprenderlas todas aún teniendo la lista completa de todas las complejas interrelaciones. Intentando tratar claramente las relaciones de los "QUE" y los "COMO", se crea una confusión completa en éste punto. Es necesario encontrar la forma de desmadejar la complejidad de las relaciones.

Una manera de reducir esta confusión es regresar a la lista de los "COMO" y colocarla perpendicularmente a la lista de los "QUE".

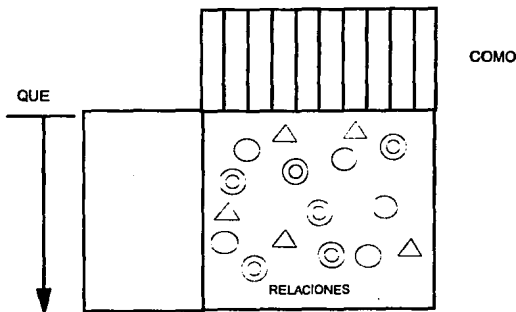


Una vez realizado lo anterior es necesario relacionar los "QUE" con los "COMO" y definir la fuerza de dicha relación, estas relaciones las dibujaremos en el área libre que queda en las intersecciones de los factores "QUE" "Como". Cualquier símbolo es útil para identificar la fuerza con que los factores están relacionados. vgr.



Este método permite interpretar con facilidad las relaciones muy complejas, aún con poca experiencia y nos facilitará verificar nuestra opinión. Los cruces en blanco indicarán que las transferencias de los "QUE" a los "COMO" fué inadecuada. El

proceso EFC se repetirá para aprovechar la oportunidad de comprobar las opiniones que nos conduzcan a mejorar y enriquecer los diseños.



La bondad del EFC para tomar planes en acciones, cuando se repiten las verificaciones, lo hacen altamente aplicable a funciones de planeación estratégica, mejora de sistemas de negocios y planeación de negocios.

El siguiente paso es establecer un "CUANTO" por cada "COMO". Aquellos serán la medida de estos y normalmente están separados de ellos porque al evolucionar los "COMO" usualmente no conocemos los valores de los "CUANTO". Estos valores se determinarán a través del análisis de los primeros, presupuestando en base a valores históricos o actuales conocidos.

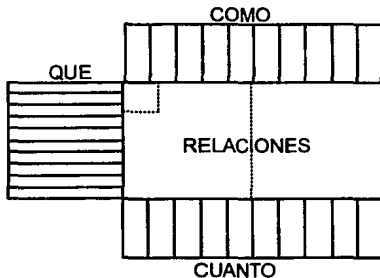
Es necesario establecer el "CUANTO", por dos razones principales:

- Proporcionar un objetivo principal que asegure que los requerimientos han sido alcanzados.
- Proporcionar metas para fomentar el desarrollo detallado.

Los "CUANTO" proporcionarán objetivos específicos que guían el diseño subsecuente y proporcionan significado objetivo al progreso. Deben ser medibles

lo más posible porque con ello se proporciona mayor oportunidad de análisis y mejora.

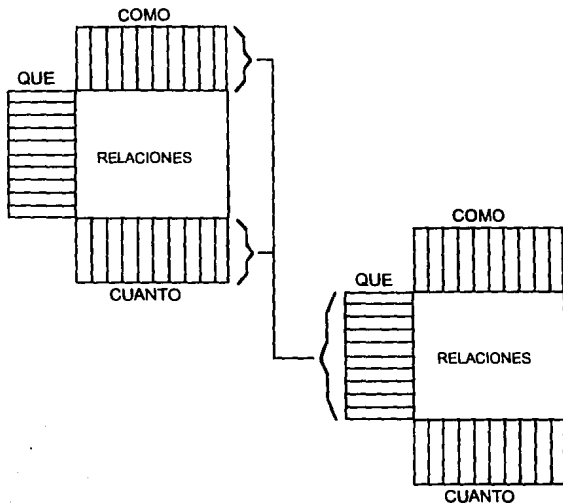
Si la mayoría de los "CUANTO" no son medibles, podemos asegurar que la definición de los "COMO" no ha sido lo bastante detallada.



De acuerdo con el cuadro anterior; el flujo de información de los "QUE" hacia los "COMO" es por medio de la matriz de "RELACIONES" y a su vez hacia los "CUANTO".

Este es el tema común de la mayor parte de las cartas EFC. El concepto se usa con más amplitud cuando las variaciones son más numerosas.

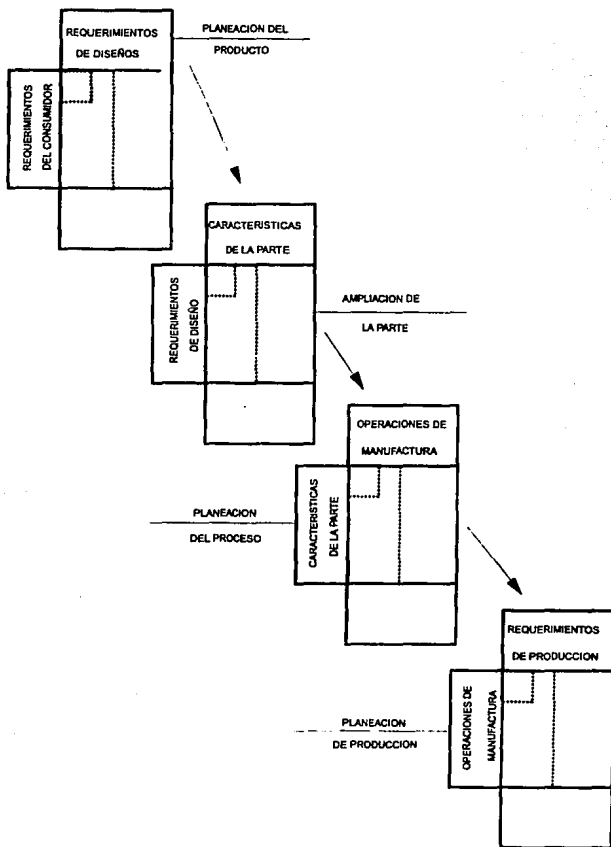
Muchas de estas cartas aumentan su complejidad porque la flexibilidad del proceso permite agregar otra información que puede ser útil al diseño. Aunque las cartas contienen, en este punto, gran cantidad de información, es necesario refinar los "COMO" hasta lograr el nivel de detalle más fácilmente accionable. Esto nos lleva a elaborar una nueva carta en la que los "COMO" de la carta anterior se conviertan en los "QUE" de la nueva; pasando los valores "CUANTO" a ésta última para facilitar la valuación de forma tal que los valores objetivo no se pierdan.











Este proceso continúa hasta lograr que cada objetivo esté refinado hasta un nivel manipulable.

En el proceso de desarrollo del producto esto significa tomar los requerimientos del consumidor definiendo los requisitos del diseño, los que son pasados a la siguiente carta y establecer las características de la parte. Al continuarlo quedan definidas las operaciones de manufactura y los requerimientos de producción, siendo representados en cuatro cartas.





La matriz de correlación es un triángulo agregado a la lista de los "COMO" estableciendo correlación entre cada uno de ellos. Esta matriz describe la dirección de las relaciones. Sus símbolos son:

	CIRCULO		POSITIVO
	DOBLE CIRCULO		MUY POSITIVO
	CRUZ		NEGATIVO
	DOBLE CRUZ		MUY NEGATIVO

Es necesario identificar cuáles de los "COMO" se respaldan uno a otro y cuáles están en conflicto.

La asignación de correlaciones positivas o negativas está basada en la influencia de unos sobre otros "COMO", sin tomar en cuenta la dirección en que se mueven los valores del "CUANTO".

Las correlaciones positivas son aquellas en las que un "COMO" soporta a otro. Esto es importante porque podemos ganar eficiencia en el uso de nuestros recursos al no duplicar esfuerzos que atañen al mismo resultado. Además sabemos que si tomamos una acción que afectará adversamente a un "COMO", afectará degradadamente a sus correlaciones.

Las correlaciones negativas son aquellas en las que un "COMO" afecta adversamente el objetivo de otro. Estos conflictos son de suma importancia pues representan condiciones en las que fueron sugeridos intercambios. Si no hay correlaciones negativas probablemente haya algún error. El producto "optimizado" de esta forma será para siempre el resultado de algún nivel de "intercambio benéfico" y revelado por una correlación negativa.

Debemos ser cuidadosos de no brincar a los "intercambios benéficos" rápidamente. En realidad queremos llevar a cabo todos los "COMO" para satisfacer los requerimientos del consumidor. Nuestra primera respuesta a una correlación negativa debe ser buscar la manera de hacer desaparecer el

"intercambio beneficioso". Quizá requiera algún grado de innovación que conduzca a obtener alguna ventaja competitiva significativa.

Frecuentemente, las correlaciones negativas indicarán condiciones en las que el diseño y lo físico están en conflicto. Lo físico siempre ganará porque así se presenta. Los "intercambios benéficos" deben resolverse porque cuando no son identificados y resueltos, conducirán a incumplimiento de los requerimientos aunque en cada etapa se haya realizado lo mejor.

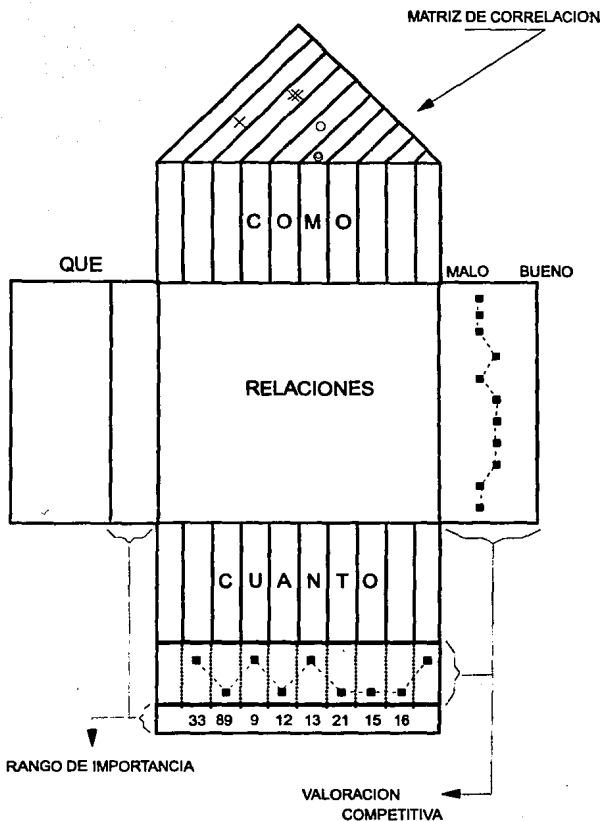
Algunos de los "intercambios benéficos" requieren de decisiones de alto nivel pues preocupan a los grupos de ingeniería, departamentos, divisiones o líneas de una compañía. Soluciones tempranas de estos "intercambios benéficos" son esenciales para acortar los tiempos programados, evitando repeticiones internas no productivas cuando se busca una solución inexistente.

La solución de "intercambios benéficos" es realizada al ajustar los valores de los "CUANTOS". Estas decisiones estarán basadas en toda la información normalmente asequible; negociación de juicios y opiniones de ingeniería, así como de análisis técnicos.

La valoración competitiva se anota en un par de gráficas que describen parte por parte cómo comparar productos competitivos con productos comunes.

La valoración competitiva de los "QUE" se denomina "valoración competitiva del consumidor", y utilizará hasta donde sea posible la información orientada del consumidor. Los ingenieros de diseño no harán juicios porque su conocimiento técnico influye en ellos.







La valoración competitiva de los "COMO" es llamada "valoración competitiva técnica" y utilizará lo mejor del talento ingenieril para comparar productos competitivos. Esta puede ser utilizada para establecer el valor de los objetivos (los "CUANTOS") a ser alcanzados, seleccionando los más competitivos de cada uno de los resultados más importantes. Esta valoración proporciona otra manera de comprobación de nuestras opiniones, descubriendo espacios en los juicios emitidos por los ingenieros. Si los "COMO" han sido apropiadamente desarrollados a partir de los "QUE", entonces, la valoración competitiva será razonablemente consistente. Los "QUE" y los "COMO" que están sólidamente relacionados deben mostrar relación también en su valoración competitiva. Si esto no ocurre, llama la atención la posibilidad de que algo significativo haya sido pasado por alto.



Si no se actúa sobre esto, podemos conseguir un funcionamiento bueno en nuestras pruebas y estándares, pero los artículos fallarán al intentar conseguir los resultados esperados en las manos de nuestros consumidores.

La importancia de la calificación es utilizada para dar prioridad a los esfuerzos y tomar decisiones beneficiosas. Puede tomar la forma de tablas numéricas o gráficas que muestren la importancia de cada uno de los "QUE" y los "COMO" hasta obtener el resultado final deseado.

Los valores de importancia pueden ser calculados utilizando varias técnicas. Una de las más comunes es la de otorgar un peso específico a cada símbolo en la matriz de relaciones y sumarlos. vgr.

9	———		DOBLE CIRCULO		BAJO
3	———		CIRCULO		MEDIO
1	———		TRIANGULO		ALTO

El peso 9-3-1 logra buena distribución entre los detalles importantes o menos importantes, aunque es posible aplicar cualquier sistema de comparación que tenga sentido.

Lo preponderante de la calificación para los "COMO" suministra una importancia relativa a cada uno de ellos, logrando la unión de los "QUE". Estos valores no tienen significado directo, deben ser interpretados por comparación de las magnitudes de uno a otro. Si es necesaria una decisión de intercambio benéfico entre los "COMO" con 89 puntos y 9 puntos de los Rangos de Importancia, el énfasis será aplicado a los "COMO" con rango de 89.

Cuando vemos "LA CASA DE LA CALIDAD" de la EFC en términos de los "cuartos o espacios", encontramos que es muy fácil entender las cartas de entrada con las que trabajamos inicialmente.

Los "QUE", están desarrollados dentro de los "COMO" y sus relaciones están registradas. Los "COMO" están relacionados unos con otros y las correlaciones quedan establecidas. Esto sugiere "intercambio benéfico" que se reflejará en los valores de los "COMO". Las decisiones de esos intercambios están tomadas utilizando nuestro juicio y análisis apoyado por la valoración competitiva y la importancia de las calificaciones.

Aunque el proceso estará constantemente comprobando nuestras opiniones, requerirá de hacer las correcciones necesarias



Nótese que se han agregado algunos renglones y columnas que reflejan algo de la información usada comúnmente para facilitar el proceso de diseño.

La columna RECLAMACIONES EN SERVICIO, nos ayudará a juzgar dónde pueden existir problemas significativos al consumidor. Las DIFICULTADES TECNICAS, son la medida de lo difícil que será ejecutar los "COMO". Las REPARACIONES Y COSTO DEL SERVICIO nos ayudarán a determinar cuáles "COMO" son más confiables y de menor costo. Los DETALLES IMPORTANTES DE CONTROL presentan requerimientos adicionales que incluyen necesidades de reglamentación y normatividad así como diseños importantes.

La metodología de la EFC es profunda con enfoques altamente detallados. Al evaluarla inicialmente pudiera parecer demasiado detallada y quizá no digna de esfuerzo alguno. Muchas compañías americanas y japonesas han encontrado a la EFC ser merecedora del esfuerzo.

El desarrollo de la EFC conduce a los participantes a través de un proceso detallado del pensamiento documentando gráficamente su enfoque. El pensamiento gráfico y total resultante nos conduce a conservar el conocimiento técnico, eliminando la pérdida de experiencia y conocimientos de los empleados.

Permite iniciar a los nuevos empleados en un punto alto de la curva de aprendizaje al transferirles los conocimientos documentados. Todos cometemos errores y aprendemos de ellos. Sin embargo, no debemos repetir el mismo error simplemente porque tenemos un empleado nuevo.

El uso y aplicación de las cartas de la EFC tiene como resultado la acumulación de gran cantidad de conocimientos en un solo lugar.

Al terminar un proyecto basado en la EFC, las cartas resultantes podrán ser usadas como punto de partida para futuras versiones de productos similares ahorrando con ello costos inherentes al lanzamiento de nuevos productos.

#### 10.- ENFOQUE SISTEMICO

El empleo del enfoque sistémico en el proceso de implantación del Control Total de Calidad es estrictamente necesario con objeto de enfrentar de manera ordenada los problemas que surgirán dado el cambio de actitudes que requiere el CTC.

Recordemos, que un sistema es un conjunto de entes interdependientes e interrelacionados que guardan una posición jerárquica entre ellos y que tienen un objetivo entre sí tendiente a lograr una estabilidad o equilibrio y donde la suma del

todo es siempre mayor que la suma de sus partes, lo cual es aplicable a cualquier organización productora de bienes o servicios en las que las situaciones problemáticas, que se enfrentarán pueden conducirnos al caos, por lo que es muy importante seguir cursos de acción que estén orientados hacia la solución del problema y no hacia las técnicas mediante las cuales se pueden resolver.

Las ideas de sistemas proporcionan un medio para atacar problemas en una forma ordenada, permaneciendo orientados hacia el problema, proporcionando una forma diferente de visualizarlo y analizarlo, ayudando a la vez a no confundirse con los diferentes aspectos del mismo. Los conceptos de sistemas permiten asegurarnos que los aspectos importantes no pasen desapercibidos.

Un enfoque de sistemas es un punto de vista, una forma de pensar que trata de no ser reduccionista, que no pretende atacar solo una parte bien escogida del problema, sino de tomarlo como un todo.

Es posible considerar el medio ambiente que nos rodea como una combinación compleja de cuatro tipos de sistemas:

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| - <u>Sistemas Naturales:</u>            | Bosques, Sistemas Ecológicos         |
| - <u>Sistemas Físicos Diseñados:</u>    | Herramientas, Máquinas,<br>Edificios |
| - <u>Sistemas Abstractos Diseñados:</u> | Matemáticas, Filosofía, Derecho      |
| - <u>Sistemas de Actividad Humana:</u>  | Política, Hombre-Máquina             |

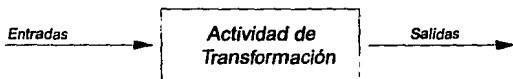
En términos generales podemos decir que se pueda:

- Aprender de los sistemas naturales.
- Usar los sistemas diseñados (físicos y abstractos).
- Buscar cómo ingeniar sistemas de actividad humana.

Un enfoque sistémico aplicado a la solución de problemas administrativos, supone que estos problemas están ubicados dentro del contexto de sistemas de actividad humana.

Podemos iniciar imaginando al sistema como una caja negra en la que ciertas entradas se transforman en ciertas salidas.

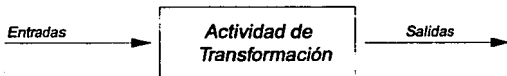




### UNA GUIA PARA RESOLVER PROBLEMAS

- Fase 1.-** Examinar la situación problemática en la forma descrita. Identificar posibles descripciones del sistema o sistemas involucrados en el área del problema y decidir cuáles son las entradas y salidas y por lo tanto, la naturaleza de la actividad del sistema.
- Fase 2.-** Dada la descripción obtenida en la Fase 1, usar las ideas de sistema tomando en cuenta la definición del mismo y sus características para poder plantear preguntas convenientes por investigar.
- ¿ Son los recursos adecuados ?
  - ¿ Están los objetivos claros ?
  - ¿ Existe confusión acerca de las fronteras o de la identidad de los tomadores de decisión ?
  - ¿ Tienen los tomadores de decisiones los flujos de información necesarios ?
- Fase 3.-** Dado el análisis de las Fases 1 y 2 decidir qué información se necesita, investigarla y analizarla.
- Fase 4.-** En base al análisis completo de la situación problemática, diseñar posibles mejoras.

Siempre debemos estar dispuestos a regresar a fases anteriores. El análisis restante de la Fase 2 puede sugerir un planteamiento diferente de la Fase 1. El análisis de la información en la Fase 3, puede iluminar algunos aspectos de la Fase 2. Es necesario estar preparado al reciclar varias veces a través de la cuatro fases propuestas. Recordemos que siempre hay una mejor manera de hacer las cosas.



### UNA GUIA PARA RESOLVER PROBLEMAS

- Fase 1.-** Examinar la situación problemática en la forma descrita. Identificar posibles descripciones del sistema o sistemas involucrados en el área del problema y decidir cuáles son las entradas y salidas y por lo tanto, la naturaleza de la actividad del sistema.
- Fase 2.-** Dada la descripción obtenida en la Fase 1, usar las ideas de sistema tomando en cuenta la definición del mismo y sus características para poder plantear preguntas convenientes por investigar.
- ¿ Son los recursos adecuados ?
  - ¿ Están los objetivos claros ?
  - ¿ Existe confusión acerca de las fronteras o de la identidad de los tomadores de decisión ?
  - ¿ Tienen los tomadores de decisiones los flujos de información necesarios ?
- Fase 3.-** Dado el análisis de las Fases 1 y 2 decidir qué información se necesita, investigarla y analizarla.
- Fase 4.-** En base al análisis completo de la situación problemática, diseñar posibles mejoras.

Siempre debemos estar dispuestos a regresar a fases anteriores. El análisis restante de la Fase 2 puede sugerir un planteamiento diferente de la Fase 1. El análisis de la información en la Fase 3, puede iluminar algunos aspectos de la Fase 2. Es necesario estar preparado al reciclar varias veces a través de la cuatro fases propuestas. Recordemos que siempre hay una mejor manera de hacer las cosas.

## 11.- COSTOS DE CALIDAD

Un hecho muy pocas veces reconocido es que cada peso ahorrado en el costo total de calidad es directamente transferido a utilidades antes de impuestos. También es un hecho que las mejoras en calidad y por consiguiente la reducción en costos de calidad, tienen que ser obtenidos a través del difícil proceso de solución de problemas. El primer paso en este proceso es identificar los problemas; y un problema en este contexto lo definiremos como una área de la organización con altos costos de calidad. Es fundamental tener en mente que cada problema identificado es una oportunidad para aumentar las ganancias de la compañía.

Un programa de Calidad Total que contemple esta forma de medición estará no solamente intentando ampliar y mantener el control de los procesos (Control Estadístico del Proceso), sino que además reforzará las acciones para hacer mejor las cosas permanentemente.

La mejora continua en calidad y la reducción de costos de calidad es un trabajo que concierne a todos los integrantes de la empresa y que puede realizarse en todas y cada una de las áreas de la organización, pero sigue siendo necesario que todo el personal esté comprometido en estos aspectos básicos para el éxito del programa de implantación del Control Total de Calidad.

La mejora en calidad resulta en costos menores; diseñando y construyendo un producto bien a primera intención, siempre cuesta menos. Con los productos existentes, la solución a problemas mediante la identificación y eliminación de sus causas, resulta en ahorros mesurables.

El concepto de costos de calidad es una potente herramienta para la dirección precisamente porque ésta puede ser usada para integrar todas las actividades separadas de calidad, a lo largo del ciclo del producto. Esto conduce a toda la organización a examinar cada elemento de costo y cada actividad relativa a calidad, en el contexto del costo total y del sistema de Calidad Total.

Una vez identificadas las áreas problema y las causas que lo ocasionan, los costos de calidad serán clasificados de acuerdo a lo siguiente:

- i) **COSTOS DE PREVENCIÓN.**- Son los costos de todas las actividades destinadas a prevenir defectos en productos o servicios. Incluye actividades antes y durante el desarrollo de los productos o servicios, compras, planeación de actividades, operaciones de soporte y servicio post-venta. Algunos ejemplos de esto son: revisiones a programas de desarrollo, inspecciones de capacidad y habilidad de proveedores, capacitación y educación en calidad a todo el personal. Incluye mano de

obra directa y prestaciones, así como gastos asociados y depreciación de maquinaria y equipo utilizado.

- II) **COSTOS DE EVALUACION.**- Son los costos asociados con la medición, prueba o auditoría de productos o servicios para asegurar que cumplen con los estándares de calidad establecidos y satisfacen los requerimientos del cliente. Estos incluyen la inspección, pruebas o auditorías a materiales comprados, operaciones de manufactura y proceso, documentación y materiales de operaciones de soporte e instalación y pruebas de campo. Incluye mano de obra directa involucrada, prestaciones, así como gastos asociados y depreciación de maquinaria y equipo utilizados.
- III) **COSTOS DE FALLAS.**- Son los costos originados por la evaluación, corrección o reemplazo de productos o servicios que no cumplen los requerimientos del cliente o las necesidades del usuario. Comprende los costos por falla de materiales comprados, así como los costos asociados de diseño y materiales auxiliares debido a sus fallas y no cumplimiento con los requisitos del consumidor o necesidades del usuario. Contiene los costos de materiales y mano de obra directa y prestaciones.
- IV) **COSTOS DE FALLA INTERNA.**- Son los costos debidos a fallas ocurridas antes de terminar o embarcar un producto o prestación de un servicio.
- V) **COSTOS DE FALLAS EXTERNAS.**- Son los costos en que se incurre por falla que se presentan posterior a la entrega de los productos y durante o después de la prestación de un servicio.

De acuerdo a lo anterior, el costo total de calidad estará compuesto por lo que se ha dado en llamar los costos de cumplimiento más los costos de incumplimiento.

Los costos de cumplimiento son los identificados en los incisos (I) y (II) y los costos de incumplimiento son los clasificados en los incisos restantes.

Cualquier avance en la mejora de la calidad debe reflejarse como un decremento en los costos de incumplimiento.

Los costos de calidad son solo una parte del costo de ventas del estado de resultados, por lo que su optimización debe ser vista como el inicio de una relación entre las finanzas de la empresa y los programas de calidad; pero posteriormente, se debe tomar en cuenta a la partida doble, o sea, activos y pasivos y todos los estados financieros como es el balance, el estado de resultados y el flujo de caja, para obtener un índice realista de la mejora en calidad.

## 12.- SISTEMA DE RECONOCIMIENTO

Los Postulados de Herzberg y A. Maslow son comprobados en lo que a compensaciones se refiere, pensando en la motivación y la satisfacción de las necesidades humanas. Los sueldos y salarios dificultan el accionar de la empresa si son muy pequeños y no ayudan preponderantemente a mejorar este accionar si son demasiado holgados. De aquí que el tema de las remuneraciones y recompensas se vuelve de vital importancia y sobre todo en economías como la mexicana, en las que difícilmente se puede diseñar un sistema de compensaciones a la medida de cada organización.

Este es un campo en el que es sumamente importante tratarlo desde un punto de vista macroeconómico, interactuando de forma sana y positiva en concordancia con el medio ambiente de la compañía.

En la medida en que se logre concretar sistemas de compensación adecuados a las situaciones económicas del entorno y que satisfagan en lo posible las necesidades de seguridad del personal, estaremos en condiciones de pensar en muchas otras cosas que realmente ayudarán a prevenir problemas, dejando de preocuparnos por la aparición de los mismos.

Sin embargo en el contexto económico en el que nos desenvolvemos, - dada la aguda falta de recursos, manifiesta en algunos casos -, en ocasiones se pone en juego el respeto a la persona y a la honestidad, por ello es necesario poner en práctica toda nuestra capacidad creativa para lograr que los sistemas de compensación y recompensas por mejoras a los procesos, sean realmente dignos de franca ayuda para los trabajadores y empleados.

Los parámetros fundamentales en los que debe estar apoyado nuestro sistema de compensación y recompensas deben ser la justicia interna, la legalidad, competitividad externa, además de la propia estrategia del negocio, los valores centrales de la subcultura organizacional y su facilidad de administración y manejo. Claro está que el criterio más importante de este y otros aspectos es la orientación ganar-ganar.

Quando un sistema de compensaciones es suficientemente creativo para permitir que la obtención de resultados favorezca a todos en la empresa, entonces la organización estará en mejores condiciones de salvar este aspecto y con ello se fomentará el compromiso de todos para la obtención de los objetivos empresariales que a su vez conjugarán los de todos y cada uno de los elementos de la compañía.

Toda organización requiere un método planeado de reconocimiento para todas aquellas personas que contribuyen al éxito de la organización. El programa para llevar a cabo esto necesita implantarse de tal manera que refleje la cultura de la empresa y permita al personal saber lo que sucede. Por ejemplo, todos cuantos tengan la antigüedad suficiente podrían recibir un broche o fístol alusivo a su tiempo de permanencia en la compañía. La gente se siente orgullosa de portar estos objetos y tratará de recibirlos principalmente cuando la entrega se realiza ante todo el personal.

Cuando se trata de escoger a alguien que ha hecho un trabajo extraordinario es mejor otorgar un reconocimiento por escrito y asegurar que todos sus compañeros estén enterados. La dirección frecuentemente se engaña cuando piensa que la persona más agradable y que parece estar trabajando más arduamente es la que logra mejores cosas o más metas y objetivos. Sin embargo, mucha veces el más ocupado no tiene punto de descanso porque intenta arreglar las cosas que ha hecho mal. Así, un programa de reconocimiento por los propios compañeros y los programas en que se reconoce a los grupos por alcanzar metas son las mejores formas de reconocimiento.

### 13.- MEJORA PERMANENTE

La importancia de esta última fase radica en su objetivo que es enfatizar que el programa de mejora continua de la calidad nunca termina. Es un proceso cuya dialéctica y dinámica no le permite tener un final. Es necesario tener siempre en mente lo anterior para evitar que el programa se defenga en un momento dado se requiere aprovechar la sinergia que se genera durante la implantación del Sistema de Calidad Total.

Durante esta etapa se hace necesario la formación de un comité de calidad que a través de la capacitación y formación de instructores refuerce día a día los conceptos y principios explicados en los apartados anteriores y también tendrá como responsabilidad su difusión y el entrenamiento del personal de nuevo ingreso. Entre otras funciones el comité de calidad debe convencer al personal que el programa de Calidad Total debe ser parte de su trabajo diario, de otra manera no se logrará nada si los individuos no tienen algo que quieran realizar y luchar por conseguirlo.

La mejora permanente es una obligación que se contrae con el cliente que nunca debe terminar. Es posible obtener grandes beneficios mediante un proceso continuo de mejoramiento del diseño y del desempeño de productos ya existentes, incluso de los que parecen estar presentando dificultades.

Todo el mundo y todos los departamentos de la compañía deben convenir en implantar el mejoramiento continuo. Esto no debe limitarse a los sistemas de producción o de servicios. Los departamentos de compras, tráfico, ingeniería, mantenimiento, ventas, personal, capacitación y contabilidad, todos tienen un papel que desempeñar. El potencial más importante para mejorar la capacidad es de naturaleza multifuncional o multidepartamental.

La mejora de la calidad no debe ser sólo una responsabilidad nueva; es también un cambio radical en el estilo de gestión -----un cambio en las costumbres-----.

Hemos comentado hasta ahora, lo que a nuestro juicio son los factores mínimos que debe cubrir un programa de implantación del Sistema de Calidad Total.

El orden en que han sido mencionados, no implica necesariamente la prioridad en que deben establecerse, pero sí es importante que el programa de Calidad Total cubra todos los aspectos mencionados, porque con ello aseguraremos que nuestro sistema sea efectivo funcionando al 100%, permitiéndonos lograr aumentar la productividad en nuestra empresa y obtener productos y servicios con una calidad competitiva internacionalmente.

Es importante hacer notar que la implantación de un programa de Calidad Total es un proceso que no toma tan solo dos o tres meses y ahí termina, es un trabajo continuo, es un proceso de mejora permanente. Por otro lado, la metodología propuesta ha sido diseñada para ser implantada acorde con las condiciones de subcultura organizacional preexistentes en cada empresa. En tanto no se contemple un cambio de actitud y subcultura en la alta dirección y el programa no cuente con el apoyo y liderazgo de ésta última, cualquier esfuerzo de implantación del Sistema de Calidad Total, podrá resultar en el fracaso y desperdicio de recursos.

**CAPITULO IV**

---

**APLICACIONES (CASOS)**

En éste capítulo presentaremos casos de como algunas empresas en México, están implantando los programas de Calidad Total.

Aún cuando en su tratamiento les asignan diferentes nombres, los objetivos de cada programa convergen en los siguientes :

- SATISFACCION DEL CLIENTE
- CAMBIO DE ACTITUD (CULTURAL)
- AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD
- CREAR UNA CALIDAD CONSTANTE
- AUMENTO DEL NIVEL DE CALIDAD DE VIDA

Es importante hacer notar que el éxito en la implantación de estos programas radica en la adaptación que hacen de las filosofías mencionadas en el capítulo II a la cultura organizacional imperante en el medio laboral en donde se aplica.

El primer caso que presentamos corresponde a la compañía VIDRIERA TOLUCA, empresa de la DIVISION VITRO ENVASES del grupo industrial VITRO, quien a su vez conforma uno de los conglomerados industriales más importantes en México, como lo es el grupo VISA.

Esta empresa fue seleccionada mediante investigación efectuada en el registro de empresas con programas de calidad de la American Society for Quality Control Sección México ( ASQC México ), entrevistando a el Coordinador del Programa de Calidad Total de dicha compañía, concluyendo lo que a continuación se describe :

**PROCESO DE CALIDAD INTEGRAL****Actividades Específicas.**

- 1.- Definir y establecer el lugar en donde la Organización quiere estar (Objetivos Estratégicos)
  - Orientación a la satisfacción del cliente



- Elaboración de los productos y servicios al nivel más económico.
  - Considerar la motivación, participación y satisfacción del personal.
  - Plan de involucración (de los Comités de Calidad) en el proceso.
- 2.- Establecer objetivos específicos e indicadores de medición de acuerdo con la situación histórica cada organización - Mercado, Tecnología, Sistemas de Trabajo, "entre otros"
- Servicio al mercado
  - Calidad interna (Normas del Producto)
  - Productividad - Eficiencia
  - Satisfacción al personal
  - Seguridad e Higiene
- 3.- Proponer y definir las acciones Básicas y comunes para implantarse en todas las empresas y/o unidades.
- 3.1.- Contar con la actitud y habilidades Directivas que propicien la Calidad
- Sensibilizar y capacitar a los niveles de mando para:
    - Hacer conciencia de su rol y del cambio hacia una cultura de calidad
    - Lograr un liderazgo más participativo
  - Propiciar en el personal una actitud positiva que facilite el cambio
  - Celebrar sesiones de seguimiento
  - Sugerir modificaciones
- 3.2.- Existencia de una Filosofía y Política de Calidad
- Formar un Comité con representación de todas las Areas
  - Determinar la Filosofía y Política a seguir
  - Proponer al grupo de Directores para su aprobación
  - Darla a conocer y lograr que sea una práctica constante

**3.3.- Elaborar un plan de motivación, culturización y comunicación.**

- Crear un símbolo o emblema que represente el esfuerzo de calidad y su filosofía
- Elaborar un manual de identidad para Directores y Gerentes
- Dar un mensaje de lo que se desea lograr por la Dirección General
- Definir actividades para involucrar a todo el personal
- Conferencias, concursos, eventos deportivos
- Determinar el día de arranque oficial ( Ceremonia Inaugural en todas las Areas)
- Continuidad y Seguimiento

**3.4.- Integrar Comités de Calidad en Alto Nivel.**

- Formar en el nivel de Directores y en cada nivel Gerencial un comité de Calidad que dé seguimiento al proceso
- Capacitar al Comité en el Proceso de Calidad Integral
- Definir normas de funcionamiento para cada Comité de Calidad
- Informar y activar a cada Comité de Calidad en el proceso a seguir
- Fortalecer el trabajo en equipo para la Calidad

**3.5.- Clasificación Cliente-Proveedor y su integración.**

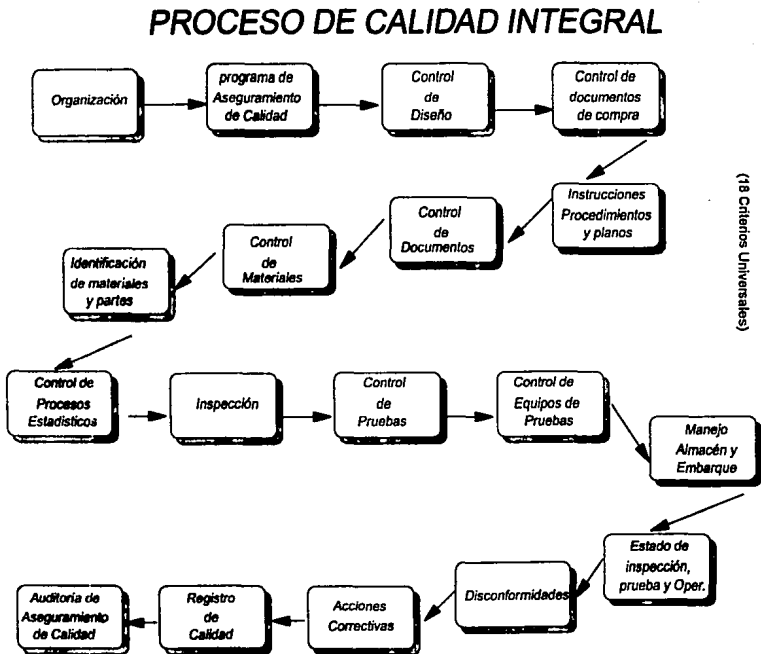
- Hacer un análisis de las tareas departamentales
- Identificar la relación Cliente-Proveedor por Área
- Elaborar el Manual de Operación de Productos y Servicios (MOPS)
- Celebrar sesiones de integración Interfuncional
- Definir oportunidades de mejoramiento y elaborar un plan de acción
- Dar seguimiento a acuerdos y compromisos

- 3.6.- Creación de un lenguaje Estadístico.
  - Educar al personal en control estadístico de proceso
  - Determinar las variables críticas de cada organización
  - Elaborar procedimientos estándar
  - Formar un cuerpo o grupo estadístico para la línea
  - Tomar mediciones (evidencia estadística) para gráficas de control y detectar desviaciones
  - Aplicar acciones correctivas para evitar su recurrencia
  - Dar seguimiento para la mejora continua
- 3.7.- Existencia de un movimiento que provoque la participación de los trabajadores.
  - Actividades preliminares
  - Elaboración de un manual de Círculos de Calidad
  - Procedimiento para registro y control de avances
  - Política de premiación y reconocimiento
  - Sesión de información para el Comité de Calidad
  - Selección y formación de Facilitadores
  - Selección y Formación de Líderes
  - Involucramiento del Sindicato
  - Convocatoria al personal
  - Registro de Círculos de Calidad, su entrenamiento y operación
  - Control de avances
- 3.8.- Definir un sistema de comunicación para identificar las necesidades del cliente y su nivel de satisfacción.
  - Revisión de índices de servicio a clientes
  - Elaboración de una encuesta y aplicación al mercado
  - Retro-alimentación a todas las unidades

- Elaborar un plan de asociación con el cliente
  - Conocimiento mayor de sus necesidades, oportunidades y problemas
  - Sesiones de información para el mejoramiento de la calidad
  - Definición de acuerdos y compromisos mutuos
- 3.9.- Establecer un sistema de costos de calidad
- Definición de los costos de Calidad y No Calidad
  - Elaboración de los catálogos de cuentas y procedimientos de cada Area de control
  - Arranque del programa de costos en un Area piloto de la planta
  - Formalización del programa de costos de la calidad y no calidad y su expansión a todas las Areas
  - Evaluación de mejoras o reducciones de los costos de calidad
- 3.10.- Tener un programa de Desarrollo de Proveedores
- Revisar la cantidad, tipo de insumos y el sistema de adquisiciones
  - Determinar como seleccionar y evaluar a los proveedores
  - Formulación del Plan General de Trabajo que incluya un programa de asociación y desarrollo de proveedores
- 3.11.- Determinar grupos formales para proyectos de mejora
- Identificar el proyecto
  - Definir los objetivos del proyecto
  - Organizarse para mejorar (Definir responsables)
  - Organizarse para continuar la mejora ( Comité coordinador interfuncional )
  - Conservar el estándar o mejoramiento ganado ( Control Integral)

## 3.12.- Crear el sistema de Aseguramiento de Calidad

(18 Criterios Universales)



- 4.- Analizar la situación actual de la Empresa/Unidad vs. las acciones a lograr
  - Practicar en cada empresa una auditoría de calidad
  - Revisar el grado de satisfacción del personal (Encuestas de clima)
  - Revisar el nivel educativo, las necesidades de capacitación y las oportunidades de mejoramiento departamental (DNA).
- 5.- Establecer un plan de acción propio para la empresa derivado de un análisis que considere: etapas, tiempo y recursos
  - Revisión de la situación y avances actuales
  - Determinar y asignar recursos
  - Definir etapas y calendarizar actividades
- 6.- Aplicación, evaluación y seguimiento del plan
  - Coordinación de actividades y control mensual

En el seguimiento de este caso dentro de la investigación de campo realizada, encontramos que a cinco años de iniciado el proceso de implantación del **Sistema de Calidad Total**, se tienen diferentes grados de avance y metas obtenidas en las diversas acciones tomadas para el logro de los objetivos planteados al inicio de éste capítulo.

En forma general a continuación comentaremos la situación actual del *Proceso de Calidad Integral* de Vidriera Toluca, S.A.

Vidriera Toluca, S.A. lo nombra *Proceso de Calidad Integral* y el primer paso fue determinar los objetivos estratégicos y específicos, la cual consistió, como ellos mismos lo definieron, en "determinar claramente la posición en la que se quiere que la empresa esté ubicada .....". Una vez determinados los objetivos, se inició el proceso de preparación para el cambio, que consistió en sensibilizar al personal de la necesidad imperante de realizar un cambio en los sistemas administrativos, políticas y procedimientos, tecnología y actitudes del personal. Esto se logró a través de un vigoroso proceso de capacitación y adiestramiento para desarrollar las habilidades del personal, propiciando su actualización en nuevas tecnologías y una actitud adecuada para lograr un liderazgo participativo; factores

indispensables para aceptar una nueva filosofía y forma de trabajo, basadas en los conceptos de la Calidad Total.

Dentro de la etapa de Planeación de la Calidad, o lo que Vitroenvases llama, la etapa de *motivación y culturización*, se hizo énfasis en que la actitud hacia la calidad pasara a ser parte de la forma de vida de sus integrantes, algunas de las acciones que les permitieron arribar a este objetivo, fueron :

- Integrar comités de Calidad
- Establecer equipos de mejora de calidad
- Identificación de clientes y proveedores para definir relaciones y establecer requisitos
- Elaboración de manuales de operación de productos y servicios

Con ello se ha logrado un ambiente motivacional, que aunado a la apertura de las comunicaciones y política de puertas abiertas, el personal ha encontrado un mayor caudal de oportunidades para hacer de la calidad una actitud diaria, es decir una forma de vida.

Una vez creada la cultura de calidad, se facilita involucrar al personal para que participe activamente en la determinación, medición, evaluación, control y registro histórico de las variables críticas o indicadores clave de los diversos procesos que se ejecutan a través de la implantación del Control Estadístico del Proceso. Esto ayuda también a cimentar la base en la que se sustentará el sistema de aseguramiento de la calidad, con lo que es posible entrar de lleno a la última etapa que es la de Mejora Continúa en la que se busca la aplicación por parte de todo el personal, de los conceptos aprendidos durante el proceso completo, no solamente en el ambiente laboral, sino que asimismo los practique en el ámbito familiar y en el aspecto social.

Para que el lector pueda tener una mejor comprensión de este proceso, al final de éste trabajo se encuentra un anexo en el que se describe el proceso de *Calidad Integral* que ha seguido nuestra empresa en observación, Vidriera Toluca, S.A.

Otra organización importante que está implantando programas de Calidad Total en sus empresas es el grupo Xabre, quien participa activamente en compañías como Camino Real, Mexicana de Aviación, Texel, Xafra, Valúe y Mexabre.

Xabre ha llamado a su programa "**CULTURA DE EFECTIVIDAD**", definiendo ésta como:

**CONCEPTO DE EFECTIVIDAD**

Hacer las cosas correctas -----> Eficacia

( Lograr resultados )

Hacerías Correctamente -----> Eficiencia

**EFECTIVIDAD = EFICACIA + EFICIENCIA**

**(Lograr resultados haciendo las cosas bien)**

La cultura de efectividad pretende contribuir a nivel empresa en la superación del reto histórico; busca generar un esquema capaz de incorporarlos a la velocidad de lo contemporáneo sin perder el rumbo y el sentido propios.

La propuesta del grupo Xabre pretende:

- Promover a nivel empresa una síntesis entre sus valores y potencialidades tradicionales y las exigencias de la modernidad.
- Agilizar un cambio de fondo en sus organizaciones y garantizar resultados en el largo plazo.
- Promover en la organización la vivencia de un sistema de valores acorde con el desarrollo humano integral.
- Mantener una actitud abierta y en movimiento continuo.

El programa de cultura de efectividad busca:

- Promover el desarrollo de empresas mexicanas competitivas en el entorno global.
- Agilizar un cambio de fondo en las organizaciones
- Garantizar la obtención de resultados en el largo plazo.
- Fomentar el desarrollo personal, de organizaciones y equipos de trabajo efectivos.

En síntesis, la cultura de efectividad de Xabre, es un enfoque de cambio cultural basado en la gente para promover equipos y organizaciones competitivas.



**VIAS PARA CONQUISTAR UNA NUEVA POSICION  
COMPETITIVA****PRODUCTO****DIFERENCIACION**

- Valor del uso del cliente
- EMA / HP
- Ingenio - Creatividad - Innovación
- Desarrollo Tecnológico

**COSTO**

- OTEC / Participación de la gente
- Sinergia Descentralizada
- Delegación / Autoridad / Simplicidad
- Organizaciones Planas

**COMERCIALIZACION**

- CALIDAD - Adherencia a EMA
  - Calidad Total de vida en el trabajo y en la familia
- SERVICIO - Información
  - Oportunidad
  - Apoyo
  - Actitud

**EMA** - Especificaciones Mínimas Adecuadas

**HP** - Habilidades del Proceso

**OTEC** - Organización Técnica para la Efectividad y la Competitividad

Los factores que mayor impacto tienen en el fracaso de los programas de implantación del **Sistema de Calidad Total**, son anotados a continuación, proporcionando una breve explicación de su significado y con nuestra sugerencia para evitar actúen negativamente sobre el programa. El orden en que serán mencionados no tiene significado alguno, ya que generalmente se presentan asociados uno a otros y son mencionados intentando hacer una correlación con las siete enfermedades mortales que expone en su teoría el Dr. E. W. Deming.

a.-)Falta de Constancia en el propósito.

El hecho de que la micro, pequeña y mediana Industria en México, no realice planes a largo plazo con el objetivo de permanecer en el negocio, ocasiona que los programas de implantación del **Sistema de Calidad Total**, carezcan de continuidad, pero esta falta de continuidad de los programas es provocada por.

b.-)La falta de información hacia los niveles directivos en cuanto a la duración real del programa de implantación, es decir, generalmente, a los directivos de las empresas se les "vende", por parte de los coordinadores del programa, ya sean estos asesores externos o el responsable del mismo que trabaja para la propia compañía como empleado, que los tiempos de duración de la fase de implantación son menores a los reales, siendo que dependen de la situación actual que viva la organización y para lo cuál se requiere efectuar un diagnóstico de dicha situación, a través de una evaluación y análisis previos al inicio de la primera etapa del programa de implantación del **Sistema de Calidad Total**;

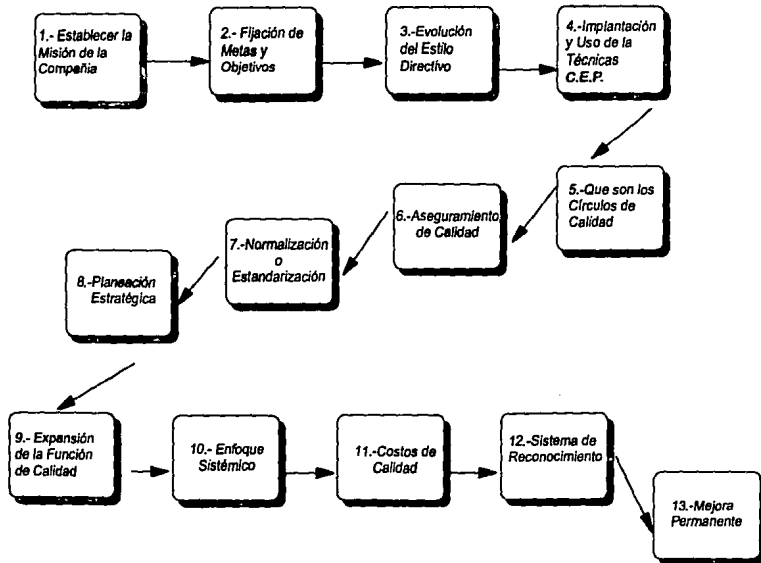
c.-) Este nivel de desinformación, es causado por la poca experiencia y deficiente preparación en la conducción de estos programas por parte de los asesores externos, así como de los coordinadores internos, lo cuál conduce a las organizaciones a la pérdida de dinero y esfuerzo por parte de directivos y empleados con los que el programa pierde fuerza y consistencia al diluirse dichos esfuerzos en el tiempo y aumentando con ello los costos de implantación y disminuyendo el ánimo y expectativas de los directivos en cuanto al retorno de la inversión inicial que significa el programa de implantación del **Sistema de Calidad Total**, con lo que se ocasiona falta de apoyo en recursos humanos, financieros y de equipamiento al programa mismo.

Es necesario conservar en la mente de los directivos que éste es un proceso que no concluye el programa de implantación, fase que generalmente toma cuando menos 18 meses, es necesario retomar los programas de capacitación y motivación para mantener fresco el entusiasmo de todos los elementos que participan en la organización.

Se requiere asimismo por parte de los directivos, un análisis acucioso y profundo de las características y habilidades en la selección de los asesores externos en quienes descansará la responsabilidad de poner en marcha el proyecto.

Para finalizar este capítulo, se presenta en forma esquemática la propuesta comentada a efecto de hacerla comparable con la que resulta exitosa para Vidriera Toluca, S.A.

# METODOLOGIA PROPUESTA



## CAPITULO V

---

### CONCLUSIONES

En el arte-ciencia de la administración, la única constante es el cambio y la mejora continúa, ya que siempre podremos encontrar una mejor manera de hacer las cosas debido fundamentalmente a la naturaleza del ser humano y su condición de perfectible.

La superación personal y la renovación de las organizaciones implican una disposición orientada creativamente a vencer la costumbre y lograr el cambio.

Ahora que nuestro país enfrenta la coyuntura de la globalización de los mercados internacionales, es preciso lograr un cambio en las estructuras organizacionales que permitan afrontar este reto y lograr con éxito la integración de nuestra economía en el concierto de la demanda internacional.

La disposición geográfica de México lo coloca en una posición privilegiada para abordar los más grandes mercados mundiales. Nuestra colindancia fronteriza con el mercado norteamericano y nuestra pertenencia a la cuenca del pacífico han empujado a la economía nacional a participar activamente en el contexto internacional, ahora con el objetivo de establecer la base que nos permita en conjunto atacar los mercados de Europa Oriental.

La única alternativa que como nación tenemos para incrementar la preponderancia de nuestra presencia económica a nivel mundial, es aumentando la productividad de nuestras empresas y elevar y conservar un nivel de calidad de forma tal que satisfaga los requisitos y necesidades de los consumidores más exigentes.

La política básica de las empresas debe consistir en buscar su consolidación y su fuerza a mediano y largo plazos, dando más importancia a la cuota de penetración en el mercado que al mayor beneficio a corto plazo.

La preocupación por la competitividad, hace que los empresarios se fijen tanto en sus logros como en los de sus competidores para no quedarse rezagados, lo que se puede condensar en éstos dos objetivos:

- Ser mejor, no quedarse atrás, o sea, tener mejores productos.
- Contribuir a ser el mejor, siendo diferente, o sea, buscar la parte del mercado que no esté ocupado por la competencia.

Se parte de la necesidad de que la empresa cumpla con sus responsabilidades sociales para lo cual debe asegurar un beneficio razonable y además, debe hacer todos los esfuerzos para entrenar y educar a su personal para que desarrolle sus responsabilidades y talentos. Estos objetivos los conseguirá:

- Mejorando continuamente la calidad de sus productos y servicios.
- Reduciendo los costos de producción para obtener precios de venta convenientes para los mercados en que se compile.
- Concibiendo productos innovadores para evitar su obsolescencia.

Para competir globalmente una compañía necesita competidores locales capaces y vigorosos, no se requiere competencia excesiva.

Para lograr que la competencia local crezca en forma tal que todos los productores se apoyen a fin de emerger con éxito a los mercados internacionales, es necesario ofrecer productos y servicios de alta calidad al menor costo posible.

La competitividad de un país depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar. La prosperidad nacional es creada, no se hereda.

Para lograr lo anterior, es de vital importancia para cualquier organización anticipar los cambios que deben hacerse en la estructura y en su propósito, para evitar el conflicto con el entorno y mantener en consecuencia, una adecuación entre la actividad de la organización y los factores ambientales condicionantes.

A medida que los cambios ambientales se van haciendo más numerosos, complejos e impredecibles, el administrador necesita de una herramienta que le ayude a entenderlos, proveerlos y saber interpretarlos en términos de acciones que los tomen en cuenta para aprovecharlos, contrarrestarlos o evitarlos.

En el presente, la calidad deberá ser uno de los instrumentos en que los administradores se apoyen para que sus compañías progresen. Ya no es algo deseable, sino que se trata de algo indispensable. Esta nueva herramienta nos servirá como plataforma de apoyo, diagnóstico y planeación para todas las organizaciones.

Para lograr esto es necesario realizar una labor de convencimiento y reeducación que permita el cambio de actitud que a manera de embrión vaya madurando en el seno de la subcultura organizacional de cada compañía. Sin embargo, ésta labor debe empezar en la base trabajadora que es el tramo más amplio en la pirámide organizacional y no en la punta de dicha pirámide, ya que la alta dirección, al establecer un programa de Implantación del Sistema de Calidad Total, debe estar

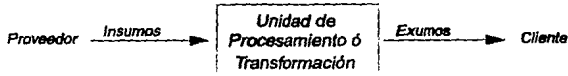
convencida que dicho programa le acarreará beneficios, una forma de lograr convencer a los trabajadores, empleados y mandos intermedios, es la capacitación con lo que podremos asegurar el éxito del programa.

Las técnicas de Control de Calidad Total se deben usar para reducir inventarios de materias primas, material en proceso y producto terminado, en lo que al departamento de producción se refiere, también se deben llevar estadísticas y técnicas de Control de Calidad con los clientes de cada proceso para que éstos a su vez, al convertirse en proveedores de la siguiente etapa productiva entreguen productos de alta confiabilidad, hasta que lleguen al consumidor final, siendo así una cadena que beneficiará directamente a todos los integrantes de la economía.

Es necesario tomar en cuenta el entorno económico en que se desarrolla la empresa y las fuerzas y debilidades que de él se deriven y con respecto a la competencia para definir las acciones que deberán realizar los programas de calidad.

A través de la identificación y análisis de las necesidades y requisitos del proveedor y del cliente, los individuos y las organizaciones tendrán un entendimiento de los elementos específicos en donde se pueden desarrollar las mediciones, éstas medidas ayudarán en la búsqueda de la excelencia.

Toda actividad puede clasificarse como un proceso y en cada proceso se tienen clientes y proveedores



Desde el punto de vista de sistemas, éstos elementos tendrán un objetivo común, a su vez las actividades que desarrollan para lograr el objetivo establecido pueden definirse como procesos. El resultado a obtener será la satisfacción de las

necesidades y expectativas del consumidor final y la única forma de lograrlo es proporcionando productos y servicios de alta calidad siendo estos los más rentables, coadyuvando con ello a alcanzar los objetivos sociales y económicos de la organización.

Al concretar el programa de Calidad Total es necesario que el departamento de Control de Calidad sea considerado como el coordinador de todos los demás departamentos que influyen sobre la calidad, producción, finanzas, personal, compras, mercadotecnia, ventas, ingeniería y cada uno de éstos departamentos debe identificar su papel específico en relación con la calidad y debe fijar una serie de incentivos para conservar un nivel aceptable de calidad tanto en el diseño como en la construcción o al proporcionar un servicio.

El proceso de Calidad Total exige que el Departamento de Calidad invierta más tiempo en la planeación y realice un menor esfuerzo en lo que respecta a la inspección y control, un enfoque de Calidad Total pone en relieve la prevención de defectos y reconoce la participación que tienen las demás unidades organizacionales en el logro de las metas de calidad; la prevención no es algo que pueda hacerse por un sólo departamento porque requiere una atención especial en cuanto a las relaciones con los proveedores (compras), el entrenamiento (personal), el diseño (Ingeniería), las necesidades de los clientes (mercadotecnia) y la producción del producto (operaciones), se requiere un enfoque sistémico total que cubra a toda la organización en estos términos entonces, el Departamento de Calidad no es el único responsable de la misma, más bien la calidad es responsabilidad de todos; el Departamento de Calidad desempeña el papel de coordinador de los esfuerzos individuales departamentales para asegurar que todo mundo contribuya a lograr las metas de calidad.

Desarrollar la cultura de una empresa implica al proceso de comunicación no sólo de gran complejidad, sino de un alto grado de conocimiento ya que busca generar un cambio no nada más de carácter material en quienes integran la organización, sino también de índole intelectual y más aún, un cambio en valores, motivaciones y actitudes porque de este modo el cambio de cultura nos puede servir como un proceso de comunicación que nos involucre en lo más profundo de lo que somos.

Probablemente, lo más trascendente del programa de conocimiento en lo que se refiere al desarrollo cultural es su poder para romper los mitos y falsas creencias que dificultan hacer de la organización algo más humano y efectivo.

Cada organización y cada localidad de trabajo, deben adoptar o generar sus propios medios en función de sus necesidades, dando siempre al proceso de comunicación la oportunidad de ser lo que es, de ir y venir, de generar las



oportunidades que se requieren para que se aproveche la creatividad que de él puede emanar para beneficio de la organización y asegure el éxito del programa.

Las crecientes demandas de la sociedad, la economía y la ecología obligan a la empresa a pensar cada vez más global y comprometidamente con éstos factores de forma tal, que cada vez es más necesario elevar el nivel de calidad de vida en el trabajo y un camino que nos lleva a esto último es precisamente crear conciencia de que el incremento en la calidad de los bienes y servicios que produce la sociedad misma nos proporcionará un mayor bienestar colectivo, para lograr lo anterior debemos empezar por implantar en nuestros centros de trabajo el programa de Calidad Total, a través del cual podremos aspirar a un mejor nivel de calidad de vida general.

La competitividad global nos exige un fuerte nivel de compromiso con valores como el servicio y calidad que son imposibles de alcanzar cuando no se tiene la libertad de aportar lo mejor de uno mismo.

Una solución que nos permite aprovechar el potencial de cada ser humano que son parte de la organización, es la formación de equipos de mejora interdisciplinarios con los que se aprovecha la experiencia y creatividad de sus miembros en la reducción de problemas y el desarrollo de nuevos proyectos con lo que es posible reconocer el talento individual y estimular el trabajo grupal para su crecimiento. Con éstos equipos se pretende dotar a sus elementos de una metodología y un espacio adecuados para proponer e implantar mejoras específicas en aspectos tales como productividad, calidad, eficacia y eficiencia, cada equipo tiene como objetivo desarrollar un proyecto específico y autodefinir tanto su conformación como el alcance del proyecto la periodicidad de sus reuniones y las técnicas específicas para avanzar en su solución, la metodología de los equipos de mejora cuenta con la flexibilidad que esto requiere y debe ir evolucionando a partir de las necesidades de los grupos y la experiencia acumulada, finalmente, es responsabilidad de cada grupo documentar su experiencia en el proyecto y ponerla a disposición de la organización en los centros de información.

Un elemento fundamental para el éxito de los equipos de mejora es el involucramiento real de los mandos directivos y el apoyo institucional, sólo en la medida en que se cuente con el aval activo y la participación de la alta dirección, con la delegación de responsabilidad y confianza que esto implica y cuando se ha entendido a, los equipos de mejora no sólo como un evento aislado, sino integrados plenamente al funcionamiento de la empresa, es posible que tengan continuidad y resultados exitosos.

Delegar efectivamente autoridad para tomar decisiones, además de incrementar la eficiencia y la capacidad de respuesta de la organización, facilita la creación de estructuras más planas y menos burocráticas, los equipos de mejora continua pueden ser una alternativa en éste proceso, ya que sus integrantes adquieren la madurez requerida por la organización para que el proceso de toma de decisiones resulte favorable y oportuno para la buena marcha del negocio.

Como mencionamos anteriormente, uno de los problemas más importantes que podemos encontrar que obstaculizan el proceso de cambio que conlleva el Sistema de Calidad Total, es el de los mandos intermedios, sin embargo, con la implantación de ésta nueva filosofía organizacional, éste estrato cuya función es simplemente transmitir órdenes y ver que se cumplan, tiende a desaparecer, ya que al ser responsables todos y cada uno de los elementos de la compañía por los procesos de quienes son clientes y a su vez proveedores, la función de los mandos intermedios puede ser innecesaria.

El proceso de mejora continua es quizá el paso más importante dentro de la metodología de implantación del Sistema de Calidad Total ya que la falta de constancia constituye en muchas ocasiones la diferencia entre una organización con pérdidas y destinada a desaparecer y una empresa ganadora y con tendencia de crecimiento, es la diferencia entre los hombres de hechos y los de palabras, entre las realizaciones y los sueños y si queremos ver como una realidad el funcionamiento del sistema implantado y sus beneficios en reducción de costos e incremento de productividad, entonces es necesario que nuestro proceso de mejora sea permanente, que tenga continuidad en sí mismo y que la valoración y diagnóstico del funcionamiento del sistema sea objetiva y que de ella se desprendan acciones correctivas que permitan llevarlo al nivel de excelencia y perfeccionamiento que acorde con la naturaleza del ser humano y las condiciones ambientales nos sea posible.

El espíritu de grupo y de mejora colectiva surge de la toma de conciencia de que como individuos integrados a un equipo que comparte un propósito común tiene una energía potencial mayor a la de la simple suma de los esfuerzos individuales.

El valor de la calidad toma su sentido más pleno cuando a través de ella se produce calidad de vida, para quienes colaboran profesionalmente con la empresa. Sólo en la medida en que una compañía es capaz de satisfacer las necesidades de la sociedad, sus empleados, proveedores, clientes y accionistas que colaboran con ella y la satisfacen, sólo en esa medida será rentable y estará en posibilidades de cumplir con su misión y su papel histórico dentro de la economía en que se desenvuelve.

El valor cualitativo de nuestros productos y servicios, procesos y actividades diversas deben medirse en términos de la satisfacción de nuestros clientes internos y externos.

El potencial humano de quienes integran la organización y de aquellos que forman parte de nuestro entorno es enorme y permanece prácticamente inexplorado y en la mayoría de las veces es subutilizado, la asignación de responsabilidades que nos permite establecer el Sistema de Calidad Total podrá darnos la pauta para explotar este potencial que más que controlarlo es preciso despertarlo y que lo poco que podemos hacer en ese sentido nos proporcionará grandes resultados y enormes frutos de satisfacción personal, y de empresa.

El propósito del Sistema de Calidad Total debe ser digno, atractivo, defendible, debe contemplar las necesidades y aspiraciones de todos, tratar de dar a la organización su sentido social e histórico, es importante involucrar a todos, para que el cambio pueda ser traducido en una visión clara atractiva y retadora de la empresa, a partir de esto, debe replantearse estratégicamente cada unidad de negocio, dentro del contexto de la competitividad internacional comprometiéndose en esta acción a clientes y proveedores, con lo que la alta dirección comunicará directivas nuevas y claras así como será encargado de vigilar la armonía de los diversos planes y objetivos con el propósito que indique la planeación estratégica general, debe participar todo el personal en entender, discutir y comentar lo que se busca, apoyándose en un programa paralelo de cambio cultural, deben definirse indicadores de progreso objetivos y metas muy concretas e informar en función de ello sobre el avance, los logros y los obstáculos.

Los retos que se desprenden del propósito de cambio para cada área, equipo o persona deben percibirse como difíciles de alcanzar, pero realizables y estimulantes.

Nuestro reto fundamental se expresa en términos de velocidad de cambio y consiste en revolucionar nuestra conciencia y actitudes básicas para integrarlas al ritmo de la modernidad y de la sociedad cada vez más conciente y demandante de productos y servicios de calidad superior al más bajo precio posible, pero que signifiquen rentabilidad para la empresa, para generar la capacidad que esta última requiere, que le permita cumplir con su cometido social y su misión.

Reconocernos en activa interacción con un todo global vinculados necesariamente a nuestro entorno inmediato y al mundo entero, implica el rompimiento de desintegración de disyuntivas ancestrales, debemos cuestionar primeramente el sentido del crecimiento, es necesario proponer un esquema de desarrollo armónico, tecnología de punta y diseño de estrategias que nos proporcionen la

capacidad requerida para hacerle frente a un mercado altamente competitivo.

Todo ésto se genera en la preocupación de la competitividad de las empresas mexicanas en el entorno global con base a un cambio de tipo cultural y en el desarrollo humano, el Sistema de Calidad Total nos presenta un concepto innovador, la gente sabe y puede hacer las cosas bien cuando se le permite, no se trata de empujarla, sino de dirigirla, no se pretende obstaculizarla dándole órdenes y planes prefabricados, sino de estimular el desarrollo de su potencial creativo y apoyar su tendencia natural a hacer las cosas bien.

Es en suma una alternativa que nos propone un cambio que ayudará a que la economía nacional, tome el rumbo definitivo y que con esta plataforma se lance al tan ansiado despegue que consolide a nuestro país como una potencia en todos los órdenes: económico, cultural y principalmente social.

**Anexo**

---



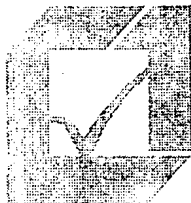
## Introducción

El presente manual de estrategias para el proceso de calidad integral de Vidriera Toluca, S.A. de C.V., está fundamentado en las estrategias de calidad integral emanadas de la división de envases, las cuales tienen una sólida plataforma que descansa en la Filosofía y Política de Calidad Integral de la Dirección General.

La filosofía de Calidad Integral Divisional tiene valores que determinan la rectitud de los objetivos de calidad de Vidriera Toluca, y a su vez la Política de Calidad Integral Vitro marca el rumbo de la empresa hacia la participación de todo su personal para el mejoramiento continuo, que en esencia debe ser la meta de cualquier actividad humana.

Esperamos que el contenido del presente manual nos inspire seguir en el camino de la Calidad Integral que sustente y asegure el futuro y éxito de la empresa.

Comité Gerencial de Calidad



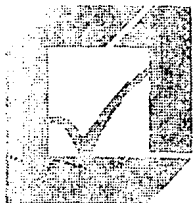


VITRO ENVASES

VIDRIERA TOLUCA, S.A. DE C.V.

## 1.- Misión de Vidriera Toluca, S.A. de C.V.

La misión de Vidriera Toluca, S.A. de C.V., es la de satisfacer las necesidades de nuestros clientes fabricando envases de vidrio que cumplan con las especificaciones requeridas para hacer de esta organización una empresa productiva y rentable dentro de un clima laboral sano, manteniendo un desarrollo y satisfacción constante de su personal procurando ser siempre los mejores dentro de un marco de la mejora continua, y teniendo como fuente de inspiración la Filosofía de Calidad de Vitroenvases.



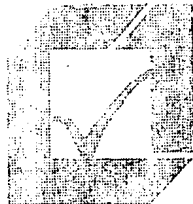
CALIDAD INTEGRAL



## 2.- Filosofía de Calidad de Vitroenvases

- 1.- La calidad del producto y del servicio debe ser una actitud permanente en todos los niveles de la organización.
- 2.- Nuestro compromiso debe ser la satisfacción de nuestro cliente y la del último consumidor.
- 3.- Debemos hacer nuestro trabajo bien a la primera intención.
- 4.- La calidad debe ser responsabilidad de cada integrante de la empresa.
- 5.- Debemos aceptar las críticas y sugerencias para mejorar la calidad.
- 6.- Debemos mejorar constantemente y promover la innovación en nuestras actividades.
- 7.- Debemos anticiparnos a las necesidades del cliente cumpliendo con los requisitos de calidad.
- 8.- Debemos exigir a nuestros proveedores la calidad que ofrecemos a nuestros clientes.

- 9.- La calidad debe ser un factor de motivación para todos.
- 10.- Debemos de trabajar con calidad para reducir costos.

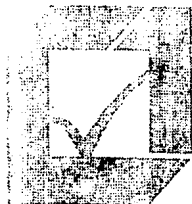






### 3.- Filosofía de Calidad de Vidriera Toluca

- 1.- Dar una sola calidad:  
Calidad Vitroenvases.
- 2.- La calidad es nuestro principal objetivo.
- 3.- El cliente es el más importante; debemos anticiparnos a sus necesidades, y dar así un servicio con calidad y oportunidad.
- 4.- La calidad se fabrica en cada paso del proceso.
- 5.- Hacer nuestro trabajo bien, a la primera vez y siempre.
- 6.- Entregar a nuestros clientes un producto que cumpla perfectamente sus necesidades y las del último consumidor.
- 7.- Respetar y utilizar las normas como herramienta para cumplir con las necesidades de nuestros clientes.
- 8.- Elevar la autoestima de nuestro personal, estimular la participación, la aportación de ideas, la comunicación abierta y por tanto, la búsqueda de la excelencia.
- 9.- La calidad en los resultados tanto sociales como técnicos, se apoyan en el trabajo en equipo.
- 10.- Buscar la excelencia en todas las actividades.
- 11.- Debemos exigir a nuestros proveedores la calidad que a nuestros clientes debemos dar.
- 12.- La calidad del producto y del servicio debe ser una actitud permanente en todos los niveles de la organización.

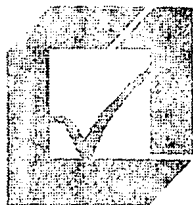




#### 4.- Política de Calidad Integral Vitro

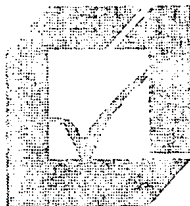
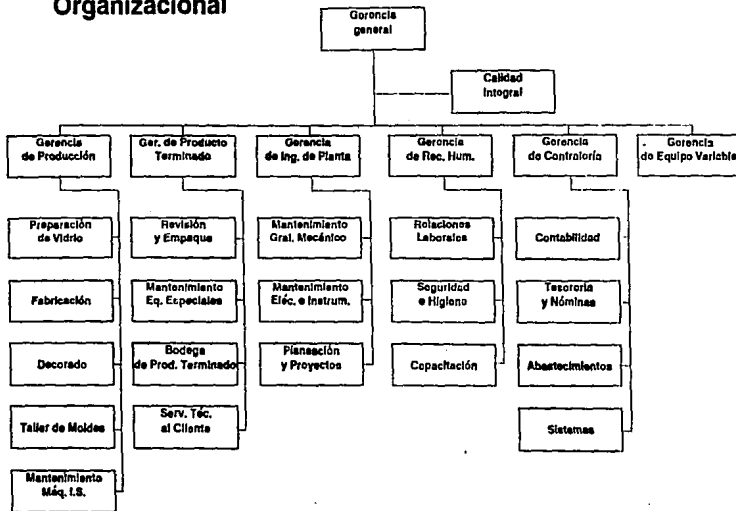
- Hacer de la calidad un hábito y marco de referencia.
- Buscar que el reconocimiento mundial de Vitro sea primordialmente por la calidad de su gente, sus productos y servicios.
- Anticipar y satisfacer oportuna y consistentemente las necesidades de los clientes.
- Acordar mutuamente las especificaciones de los productos y servicios con clientes y proveedores externos e internos.
- Hacer el trabajo bien a la primera intención.
- Dedicar suficientes recursos y esfuerzos para mejorar la calidad de toda la organización.
- Capacitar, motivar y reconocer a todo el personal es vital.
- Evaluar y dar reconocimiento a los proveedores o el apoyo para desarrollarlos.
- Estar comprometidos en este esfuerzo con clientes, trabajadores, accionistas, proveedores, gobierno y comunidad.

Ing. Ernesto Martens R. Director General





## 5.- Estructura Organizacional





## 6.- Objetivos Estratégicos y Específicos

### I.- Organización

- a) Sucesión administrativa
- b) Plan laboral
  - (1) Capacitación y adiestramiento
  - (2) Seguimiento a plan y auditorías laborales
  - (3) Plataforma educativa en ciencias de la calidad
  - (4) Seguridad e higiene
- c) Contar con personal / puestos claves

### II.- Servicio al mercado

- a) Piezas embarcadas vs. piezas comprometidas
- b) Pedidos embarcados vs. pedidos comprometidos
- c) Cumplimiento de proyectos

### III.- Calidad

- a) Calidad media de salida
- b) Rechazo interno
- c) No. de reclamaciones en general
- d) Piezas reclamadas vs. piezas embarcadas

### IV.- Productividad

- a) Incremento de productividad vs. año anterior
- b) Empacado vs. fundido
- c) Eficiencia de operación liso
- d) Eficiencia de operación decorado
- e) Merma en decorado
- f) Unidades convencionales / 100 H.H

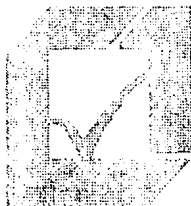
### V.- Costos

- a) Materias primas
- b) Ton. reales / ton. totales
- c) M.M. B.T.U. / tonelada empaquetada
- d) Molduras y suplementos
- e) Gastos generales
- f) Materiales de mantenimiento

### VI.- Resultados económicos

- a) Uafir / ventas
- b) Capital de trabajo
- c) Eficacia

### VII.- Plan tecnológico

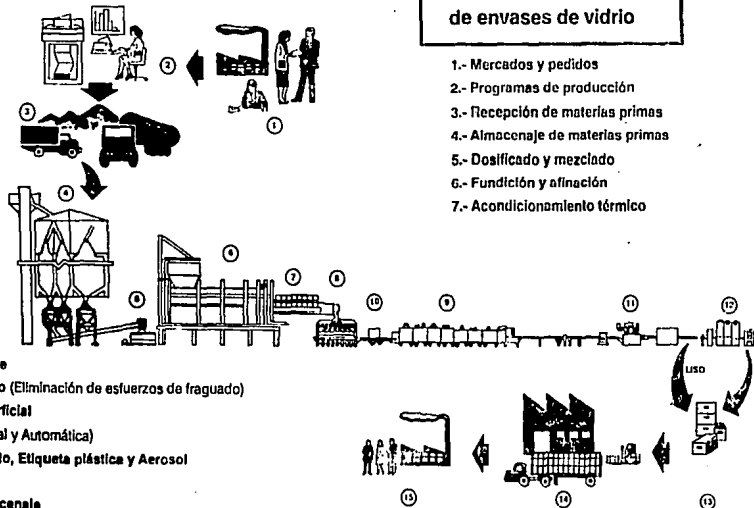




## 7.- Proceso Productivo

### Proceso de fabricación de envases de vidrio

- 1.- Mercados y pedidos
- 2.- Programas de producción
- 3.- Recepción de materias primas
- 4.- Almacenaje de materias primas
- 5.- Dosificado y mezclado
- 6.- Fundición y afinación
- 7.- Acondicionamiento térmico



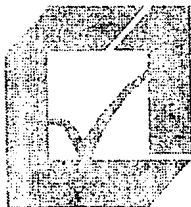
- 8.- Formado del envase
- 9.- Tratamiento térmico (Eliminación de esfuerzos de fraguado)
- 10.- Tratamiento superficial
- 11.- Inspección (Manual y Automática)
- 12.- Decorado, Mateado, Etiqueta plástica y Aerosol
- 13.- Empaque
- 14.- Embarque y Almacenaje
- 15.- Cliente



## 8.- Estrategias de la Calidad Integral Vitroenvases

Las Estrategias de la Calidad Integral se fundamentan en nueve puntos, los cuales son:

- 1.- Adoptar una Filosofía de Calidad Integral como una forma de vida.
- 2.- Implementación del control estadístico del proceso (C.E.P.).
- 3.- Sistema de aseguramiento de la calidad (18 criterios).
- 4.- Costos de la calidad y no-calidad.
- 5.- Programa de desarrollo en Calidad Integral a proveedores.
- 6.- Proyectos de mejora continua.
- 7.- Auditorías de la calidad.
- 8.- Formación y operación de los círculos de calidad.
- 9.- Evaluación y seguimiento.

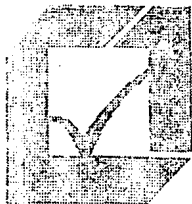




## 9.- Desarrollo del Proceso de Calidad Integral

En el desarrollo del Proceso de Calidad Integral de Vidriera Toluca se contemplan cinco pasos, los cuales son:

- 9.1) Determinación de objetivos estratégicos y específicos
- 9.2) Etapa I. Preparación para el cambio (1986-1988) (Sensibilización)
- 9.3) Etapa II. Motivación y culturización (1989-1990) (Planeación de la Calidad)
- 9.4) Etapa III. Implantación (1990-1991) (Control de la Calidad)
- 9.5) Etapa IV. Mejora continua (1992 en adelante) (Aseguramiento de la Calidad)





### 9.1.- Determinación de objetivos estratégicos y específicos

Consiste en determinar claramente la posición en la que se quiere que la empresa esté ubicada, y como consecuencia se tienen una serie de actividades que nos han llevado a ello, las cuales son:

- Orientación de las actividades a la completa satisfacción del cliente.
- Elaboración de los productos y servicios al nivel más económico sin afectar la calidad.
- Considerar la motivación, participación y satisfacción del personal en todas las acciones.
- Involucración de los comités de calidad en el proceso.

Sin embargo también es necesario establecer objetivos específicos e indicadores de medición de acuerdo a cada área, departamento, organización, mercado, tecnología, sistema de trabajo, etc., ubicando los objetivos específicamente en las áreas siguientes:

- Organización
- Productividad
- Calidad
- Servicio
- Costos
- Tecnología
- Resultados económicos

Y en cada área, consecuentemente, se establecen los indicadores más representativos para medir el grado de avance o cumplimiento del objetivo.







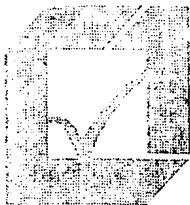
## 9.2.- Etapa I. Preparación para el cambio (1986 - 1988) (Sensibilización)

Dado que la empresa había empezado a trabajar en 1980 con otras políticas, filosofías y sistemas administrativos, fue necesario llevar a cabo una serie de acciones que permitieran facilitar el hacer un cambio en los sistemas administrativos, políticas y procedimientos, tecnología y actitudes del personal. Dichas acciones fueron contempladas dentro de un vigoroso proceso de capacitación y adiestramiento acorde con las nuevas condiciones y necesidades, siendo enfocada a todos los niveles y a todo el personal.

Los objetivos establecidos principalmente fueron:

- Capacitar y sensibilizar a los niveles de mando para generar una conciencia de su rol y de la necesidad de un cambio hacia una cultura de calidad logrando además un liderazgo participativo.
- Propiciar en el personal una actitud adecuada para facilitar el cambio.
- Actualizar al personal en las nuevas tecnologías mediante un entrenamiento teórico y práctico.

- Provocar en el personal la necesidad de actualizarse y buscar el autodesarrollo.
- Aceptar una nueva filosofía y política de trabajo basadas en la calidad.





### 9.3.- Etapa II. Motivación y Culturización (1989-1990) (Planeación de la Calidad)

En esta etapa se establecieron las acciones que permitieron involucrar al personal con los objetivos y resultados de la empresa, para lo cual se ha entablado una comunicación con todo el personal transmitiendo las filosofías de la empresa, objetivos y metas a lograr, además de reforzar un ambiente de motivación para hacer de la calidad una forma de vida. Es importante hacer notar que las principales acciones en esta etapa han sido:

- Creación de un emblema o símbolo que represente el esfuerzo de calidad y su Filosofía, además de la elaboración de un manual de identidad para directores y gerentes.
- Determinación del día de arranque oficial de la calidad en Vitroenvases, definiendo actividades para involucrar a todo el personal como concursos, campañas, conferencias, etc.
- Integración de los Comités de Calidad con sus políticas de funcionamiento, normas y procedimientos.

- Establecimientos de equipos de mejora para la calidad.
- Identificación de clientes-proveedores para posteriormente hacer su integración y definir sus relaciones.
- Elaboración de manuales de operación de productos y servicios (A.M.D. - M.O.P.S.)
- Iniciación de un proceso educativo y de culturización hacia la calidad (Plataforma Educativa).

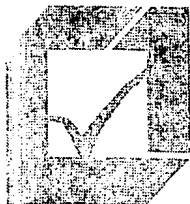




#### 9.4.- Etapa III. Implantación (1990-1991) (Control de la Calidad)

Dentro de esta etapa y de las actividades que recientemente se han iniciado se tienen:

- Creación e Implantación de un lenguaje estadístico (métodos estadísticos y mapa de variables clave).
- Elaboración de procedimientos estándar (P.E).
- Control estadístico del proceso. (24 pasos).
- Formación de un grupo estadístico.
- Efectuar mediciones con evidencia estadística utilizando gráficas de control para la detección oportuna de desviaciones.
- Implantar el sistema de aseguramiento de la calidad (18 criterios).
- Sistema de costos de calidad y no-calidad.
- Aplicación de auditorías de calidad.



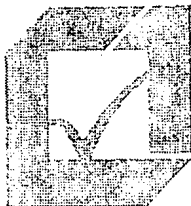


#### 9.5.- Etapa IV. Mejora Continua (1992 en adelante) (Aseguramiento de la Calidad)

**E**l objetivo primordial en esta etapa es el de buscar consolidar el sistema de aseguramiento de la calidad en cada paso del proceso, provocando con ello el mejoramiento continuo. Sin embargo también se pretende que la aplicación de estos conceptos los lleve a cabo todo el personal de la empresa, no sólo en las actividades durante el trabajo, sino que también en cada uno de los lugares en donde se encuentre, principalmente con la familia, sirviendo de ejemplo.

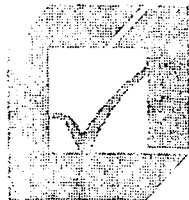
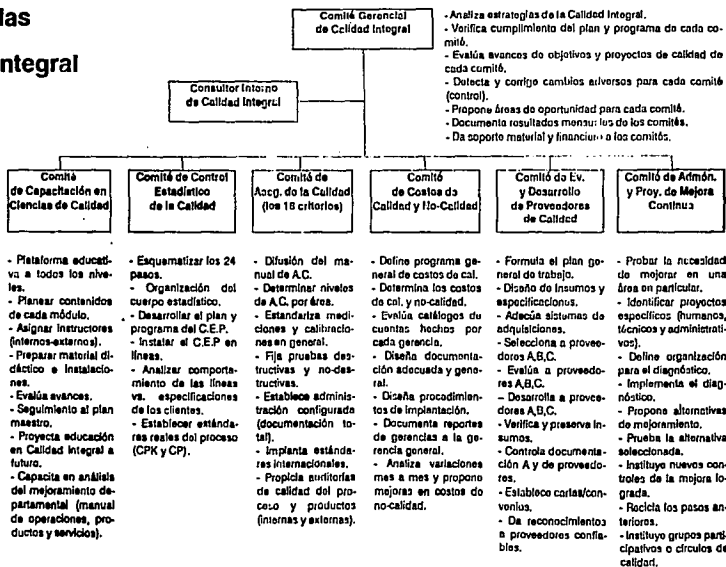
Las actividades necesarias para llevar a cabo esta etapa son:

- Desarrollar e implementar un sistema de comunicación para identificar las necesidades del cliente y su nivel de satisfacción.
- Proceso de evaluación y desarrollo de proveedores de calidad.
- Aceptar una filosofía y política de trabajo basadas en la calidad como forma de vida.





## 10.- Comités para las Estrategias de la Calidad Integral



---

**Bibliografía**

---

- ¿ Qué es el Control de Calidad Total ?  
La Perspectiva Japonesa  
Kaouru Ishikawa  
Edit. Norma  
1984
  
- Control Total de la Calidad  
Arman V. Feigenbaum  
Mc. Graw Hill / C.E.C.S.A  
1986
  
- Juran y El Liderazgo para la Calidad  
Joseph M. Juran  
Juran Institute / Ediciones Diaz de Santos  
1989
  
- Quality is Free  
Phillip B. Crosby  
Mc. Graw Hill Book Co.  
1979
  
- Como Administrar con el Método Deming  
Mary Walton  
E.D.I.S.A.  
1979
  
- Como Mejorar la Calidad y la Productividad  
con el Método Deming  
Howard S. Giltow y Shelly J. Girow  
Edit. Norma / Prentice Hall  
1987
  
- Cultura de Efectividad  
Jose Giral  
Instituto de Efectividad Xabre  
1991
  
- Control de Calidad y Planeación Estratégica  
Un caso real Hecho en México  
Alfredo Acle Tomasini

- Teoría Z  
Como pueden las empresas hacer frente al  
desafío japonés  
William Ouchi  
Fondo Educativo Interamericano  
1982
- Manual de Administración Estratégica  
Kenneth J. Albert  
Mc. Graw Hill  
1984
- Administrar para la Calidad  
Dr. Mario Gutierrez  
Noriega Limusa / I.T.E.S.M.  
1989
- Planeación Estratégica  
Lo que todo Director debe Saber  
George A. Steiner  
C.E.C.S.A.  
1983
- Administración de Recursos Humanos  
Fernando Arias Galicia  
( Coordinador )  
Trillas  
1973
- Guía para realizar Investigaciones sociales  
Raúl Rojas Soriano  
U.N.A.M. / Plaza Valdes  
1987
- Probabilidad y Estadística para Ingenieros  
Irwin Miller - John E. Freund  
Prentice - Hall  
1988
- Orígenes y Perspectivas de la Administración  
Adalberto Ríos Sealey  
Andrés Paniagua Aduna  
Trillas  
1980

- El Comportamiento Humano en la Organización  
Edgar F. Huse & James L. Bowditch  
Fondo Educativo Interamericano  
1980
- Japan Vs. - The west  
C. Carl Pegels  
Kluwer - Nijhoff Publishing  
1984
- El Secreto de la Técnica  
Empresarial Japonesa  
Richard T. Pascale & Anthony G. Athos  
Grijalbo  
1984
- La Mente del Estratega  
Kenichi Ohmaz  
Mc. Graw Hill  
1984
- El Nuevo Directivo Racional  
Charles H. Kepner  
Benjamin B. Tregoe  
Mc. Graw Hill  
1983
- La Gerencia en Tiempos Dificiles  
Peter F. Druker  
El Ateneo  
1980
- Biblioteca Practica de Negocios  
Equipo de Consultores Mc. Graw Hill  
Mc. Graw Hill  
Vol. II  
1986