

01168 4



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INVESTIGACION DE OPERACIONES



**MODELO DE SISTEMA DE CALIDAD TOTAL  
Y METODOLOGIA PARA SU IMPLANTACION**



Tesis que para obtener el Grado de Maestro en Ingeniería  
en Investigación de Operaciones presenta:



**OCTAVIO ESTRADA CASTILLO**

Director de Tesis:

**DR. FELIPE LARA ROSANO**

ABRIL DE 1994

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis 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.

## SEMBRANDO

Marcos Rafael Blanco Belmonte  
Córdoba España. 1871-1936

De aquel rincón bañado por los fulgores  
del sol que nuestro cielo triunfante llena;  
de la florida tierra donde entre flores  
se deslizó mi infancia dulce y serena;  
envuelto en los recuerdos de mi pasado,  
borroso cual lo lejos del horizonte,  
guardo el extraño ejemplo nunca olvidado,  
del sembrador más raro que hubo en el monte.

Aún no se si era sabio, loco o prudente  
aquél hombre que humilde traje vestía;  
sólo se que al mirarle toda la gente  
con profundo respeto se descubría.  
Y es que acaso su gesto severo y noble  
a todos asombraba por lo arrogante:  
¡hasta los leñadores mirando al robe  
sienten las majestades de lo gigante!

Una tarde de otoño subí a la sierra  
y al sembrador, sembrando, miré risueño:  
¡desde que existen hombres sobre la tierra  
nunca se ha trabajado con tanto empeño!

Quise saber curioso, lo que el demente  
sembraba en la montaña sola y bravía;  
el infeliz oyóme benignamente  
y me dijo con honda melancolía:  
- siembro robles y pinos y sicomoros,  
quiero llenar de fronda esta ladera,  
quiero que otros disfruten de los tesoros  
que darán estas plantas cuando yo muera-.

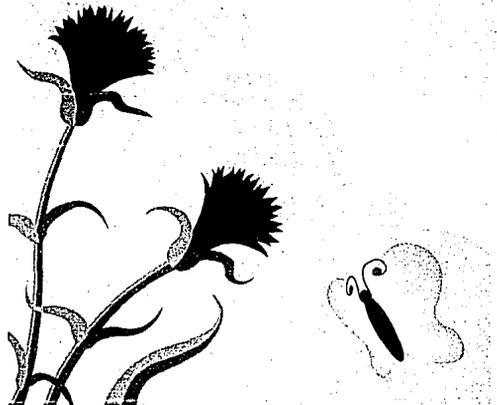
-¿Porqué tantos afanes en la jornada  
sin buscar recompensa?- dije, y el loco  
murmuró, con las manos sobre la azada:  
- acaso tu imagines que me equivoco;  
acaso por ser niño, te asombre mucho  
el soberano impulso que mi alma enciende;  
por los que no trabajan, trabajo y lucho.  
Si el mundo no lo sabe, ¡Dios me comprende!

Hoy es el egoísmo torpe maestro  
a quien rendimos culto de varios modos:  
sí rezamos, pedimos sólo el pan nuestro.  
¡Nunca al cielo pedimos pan para todos!  
En la propia miseria los ojos fijos,  
buscamos las riquezas que nos convienen  
y todo lo arrostramos por nuestros hijos.  
¿Es qué los demás padres hijos no tienen...?

Vivimos siendo hermanos sólo en el nombre  
y, en las guerras brutales con sed de robo,  
hay siempre un fratricida dentro del hombre,  
y el hombre para el hombre siempre es un lobo.  
Por eso cuando al mundo, triste contemplo,  
yo me afano y me impongo ruda tarea  
y se que vale mucho mi pobre ejemplo,  
aunque pobre y humilde parezca y sea.

¡Hay que luchar por todos los que no luchan!  
¡Hay que pedir por todos los que no imploran!  
¡Hay que hacer que nos oigan los que no escuchan!  
¡Hay que llorar por todos los que no lloran!  
Hay que ser cual abejas que en la colmena  
fabrican para todos dulces panales.  
Hay que ser como el agua que va serena  
brindando al mundo entero frescos raudales.  
Hay que imitar al viento, que siembra flores  
lo mismo en la montaña que en la llanura.  
Y hay que vivir la vida sembrando amores,  
con la vista y el alma siempre en la altura-.

Dijo el loco, y con noble melancolía  
por las breñas del monte siguió trepando,  
y al perderse en las sombras, aún repetía:  
- ¡Hay que vivir sembrando! ¡Siempre sembrando...!



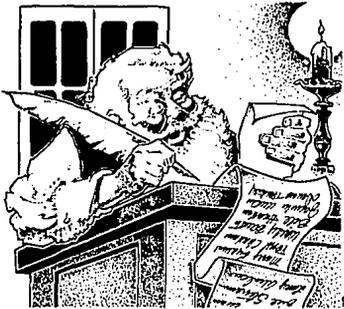
# TEMARIO

	TEMA	PAGINA
I	INTRODUCCION	6
	I.1 ANTECEDENTES	6
	I.2 PROBLEMATICA	9
	I.3 OBJETIVOS Y METODOLOGIA	10
II	MARCO HISTORICO	12
	II.1 ETAPA INICIAL	12
	II.2 EVOLUCION DEL CONCEPTO DE CALIDAD EN OCCIDENTE	13
	II.2.1 PREMIO MALCOLM BALDRIGE (PREMIO NACIONAL DE CALIDAD DE ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA)	16
	II.2.2 PREMIO DE CALIDAD EUROPEO	16
	II.3 EVOLUCION DEL CONCEPTO DE CALIDAD EN JAPON	17
	II.3.1 PREMIO DEMING (PREMIO NACIONAL DE CALIDAD DE JAPON)	20
	II.4 EVOLUCION DEL CONCEPTO DE CALIDAD EN MEXICO	20
	II.4.1 PREMIO NACIONAL DE CALIDAD DE MEXICO	24
	II.5 HACIA UN CONCEPTO DE CALIDAD TOTAL	24

	TEMA	PAGINA
III	MODELO DE SISTEMA DE CALIDAD TOTAL PROPUESTO	31
III.1	ESQUEMA DEL MODELO PROPUESTO	32
III.2	OBJETIVOS	32
III.2.1	SATISFACCION DE LOS ACCIONISTAS	32
III.2.2	SATISFACCION DE LOS EMPLEADOS	33
III.2.3	SATISFACCION DE LOS CLIENTES EXTERNOS	33
III.2.4	MEJORAMIENTO CONTINUO EN SU ENTORNO FISICO, SOCIAL Y ECONOMICO	35
III.3	IMPULSOR	39
III.3.1	LIDERAZGO EN CALIDAD	39
III.4	SISTEMA	39
III.4.1	PLANEACION DE CALIDAD	40
III.4.2	SISTEMA DE INFORMACION DE CALIDAD	40
III.4.3	EFFECTIVIDAD DEL RECURSO HUMANO	42
III.4.4	GESTION DE CALIDAD	43
III.5	MEDICION DE RESULTADOS	43
III.5.1	AUDITORIA DE CALIDAD	44
III.6	PROCESO DE MEJORA CONTINUA	50

TEMA	PAGINA
IV. METODOLOGIA PARA LA IMPLANTACION	51
IV.1 FASES PARA LA IMPLANTACION	51
IV.2 PLANEACION PARA CALIDAD	51
IV.3 ORGANIZACION PARA CALIDAD	54
IV.4 CONTROL DE LA CALIDAD	60
IV.5 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD	61
IV.6 HERRAMIENTAS PARA LA IMPLANTACION	62
V. CONCLUSIONES	66
APENDICE A. MARCO NORMATIVO	69
A.1 ¿QUE ES LA NORMALIZACION?	69
A.2 NORMA CANADIENSE SERIE CSA Z299	70
A.3 NORMA INTERNACIONAL ISO SERIE 9000	72
A.4 NORMA MEXICANA DE SISTEMAS DE CALIDAD NMX-CC	94
BIBLIOGRAFIA	97

## I INTRODUCCION



*"Somos lo que hacemos día a día.  
De modo que la excelencia no es  
un acto, sino un hábito"*

*Aristóteles*

## I.1. ANTECEDENTES

Según Ackoff y Sasieni <sup>(1)</sup>, 1971, la administración tiene a su disposición varios enfoques para interpretar, analizar y resolver los problemas de las empresas. Generalmente la complejidad del problema indica el método de análisis apropiado. El enfoque convencional sigue las técnicas y soluciones pasadas, y como es tan estático, a menudo tiene poco o casi nada que ofrecer para el mejoramiento de la administración, porque está en contraposición con la dinámica de las empresas. Un segundo enfoque, o sea el de observación, consiste en estudiar a otros administradores que se encuentran en situaciones semejantes, para aprender de ellos. La mayoría de las veces esto no da buenos resultados debido a que el contexto en el que se toman las decisiones es diferente.

Otro enfoque para la solución de los problemas de empresas es el sistémico, que utiliza el concepto de sistemas teóricos que pueden ser ligeramente distintos del problema actual que se estudia.

Para Fuentes Zenón <sup>(2)</sup>, 1991, las investigaciones sistémicas se plantean como una respuesta a la insuficiencia de la tradición científica para abordar problemas complejos, ya que la misma ha sido dominada por el ideal de explicar los fenómenos de una manera reduccionista y mecanicista. Reduccionista, porque cuando se pretende alcanzar la explicación de un todo, se procede a fragmentarlo o reducirlo en partes más simples, buscar la comprensión de las partes y finalmente agregar ese conocimiento parcial para ofrecer una explicación del problema o fenómeno originalmente planteado. Mecanicista, dado que el ensamble entre partes se apoya en relaciones causa-efecto, como si se tratase de máquinas solamente. Estas condiciones no se cumplen en un gran número de fenómenos, especialmente en las esferas biológica y social, así como en múltiples problemas prácticos que plantean la tecnología y las organizaciones modernas.

El pensamiento sistémico parte de que un sistema es un conjunto de dos o más elementos que exhibe las siguientes características:

- Las propiedades o el comportamiento de cada elemento del conjunto tienen un efecto en las propiedades o comportamiento del todo.

- Las propiedades o el comportamiento de cada elemento y la forma en que afectan al todo dependen de las propiedades y comportamiento de al menos otro elemento del conjunto.
- Cada subgrupo posible exhibe las dos propiedades anteriores.

El campo de la solución de problemas es el área en la que el pensamiento sistémico ha alcanzado mayor popularidad, incluye disciplinas como la Investigación de Operaciones, Análisis de Sistemas, Ingeniería de Sistemas y lo que se ha dado en llamar el Pensamiento de Sistemas Suaves. Lo que une a estas disciplinas, entre otros lazos, es el tener como centro de interés la solución de problemas, o si se prefiere, el apoyo a la toma de decisiones.

Según Ackoff<sup>(1)</sup>, 1971, la Investigación de Operaciones (IO) se puede considerar como la aplicación del método científico, por equipos interdisciplinarios de trabajo, a los problemas que comprenden el control de sistemas organizados hombre-máquina, para dar soluciones que sirven a los propósitos de la organización como un todo.

Para Mitroff y Betz<sup>(2)</sup>, 1974, el proceso de aplicación de la IO se puede esquematizar como se muestra en la figura 1. En dicha figura se puede apreciar que la IO puede simular el mundo real y experimentar con él en términos abstractos, debido a que no experimenta con los sistemas reales sino con modelos analíticos o numéricos.

Tal como establece Ackoff<sup>(4)</sup>, 1979, muchos cursos de IO en las universidades han sido impartidos por académicos que nunca han practicado su profesión sobre esto. Ellos y sus estudiantes han sido producto de los libros y realizan investigación en el lenguaje pero no en la realidad del mundo empresarial. Como resultado de esto, la IO ha sido más identificada con el uso de modelos matemáticos y algoritmos que con la habilidad para formular problemas de administración, resolverlos e implantar y mantener sus soluciones en medios ambientes turbulentos.

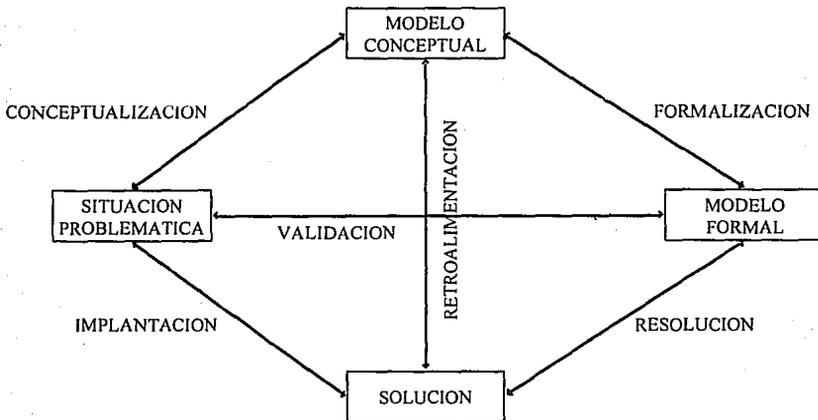


Figura 1.1 Paradigma del proceso de aplicación de la Investigación de Operaciones

Esta obsesión por las técnicas, combinada con la inconciencia o indiferencia a las demandas de cambio hechas por la industria ha provocado grandes efectos en la práctica de la IO:

1. Los practicantes de la IO han reducido notoriamente la búsqueda de situaciones problemáticas tal como ellas se presentan en la vida real y las distorsionan para que éstas se apeguen a los modelos teóricos. Esto ha reducido fuertemente la utilidad de la IO.
2. Las técnicas matemáticas que se formulan son fácilmente enseñadas pero no se establece dónde, cuándo y cómo se aplican.
3. La supuesta interdisciplinaria de la IO se ha ido perdiendo, debido a los puntos anteriores. Mientras los problemas de la empresa se han vuelto más complicados y por lo mismo se ha requerido abrir el conocimiento, la IO se ha ido encerrando dentro de sus propias técnicas.
4. El enfoque de sistemas revela tres problemas organizacionales interrelacionados: cómo diseñar y administrar sistemas tal que ellos puedan efectivamente servir a sus propios propósitos, los propósitos de sus partes y los del suprasistema donde se encuentre ubicado. Estos son los problemas de autocontrol, humanización, y de medio ambiente respectivamente. Actualmente la IO se enfoca casi exclusivamente a ver los problemas de autocontrol, olvidándose de los otros dos y de su relación con estos. Su método es analítico y sus modelos son predominantemente sistemas mecánicos cerrados, no modelos de sistemas de propósito general.
5. La solución óptima de un modelo no es la solución óptima de un problema a menos que el modelo sea una representación perfecta del problema, lo cual nunca es cierto. Todos los modelos son simplificaciones de la realidad.
6. Las empresas no se enfrentan con problemas que son independientes unos de otros, sino con situaciones dinámicas que consisten de sistemas complejos en continuo cambio.
7. IO no incorpora fuertemente a las artes y las humanidades debido a la creencia de que esto puede reducir su objetividad. Los expertos en IO creen que su objetividad requiere la exclusión de cualquier valor ético-moral, olvidándose de que el ser humano antes que ser racional es ser afectivo.

En el caso de los enfoques de sistemas suaves, Checkland <sup>(5)</sup>, 1981, argumenta que una gran cantidad de problemas no pueden tratarse en la forma que plantea la IO, ya que las situaciones son más inciertas y tan sólo establecer que se desea constituye en sí un problema. Al enfrentar un problema, existe con frecuencia un mayor o menor grado de incertidumbre en cuanto a los fines que se persiguen, que en el extremo pueden resultar nebulosos, demasiado cualitativos ( como mejorar la imagen) y hasta equívocos o contradictorios. También es común encontrar que no se conozca con el detalle suficiente al sistema bajo estudio, de tal suerte que no hay una idea clara de cuál es la razón de las deficiencias observadas y qué posibilidades reales existen de que se modifique. Por tal motivo, se plantea que más que tratar con problemas, se trata con estados de desorden o embrollos que provocan insatisfacción, perplejidad o apuro; estados que en general se caracterizan por ser complejos, complicados, ambiguos, resultado de ambientes dinámicos, etc.

Las características más relevantes de los enfoques de sistemas suaves según Checkland son:

- El énfasis en el proceso metodológico de investigación de las situaciones problemáticas, buscando antes que nada el aprendizaje.
- El manejo plural de los problemas.
- El intento de incorporar aspectos conductuales y sociales.

¿Qué papel juega todo esto en el desarrollo de la profesión de un maestro en IO involucrado en el tema de calidad?

La calidad puede ser vista como un nuevo paradigma surgido de los anteriormente citados, el cual persigue analizar los problemas que aparecen en una empresa a través de la implantación de un proceso de mejora continua.

La calidad es un enfoque orientado al cliente, estratégico y sistemático, con la participación de todo el personal de una organización, hacia un mejoramiento continuo del desempeño global de dicha organización. Como concepto, se puede decir que la calidad es anticipar, identificar y satisfacer las necesidades de los clientes internos y externos en forma continua. En esta definición la palabra cliente se refiere a todo aquél receptor real o potencial de un producto y/o servicio.

De esta forma, un sistema de calidad requiere de las herramientas duras que proporciona la IO para la solución estructurada de problemas. Se pueden citar como ejemplos los modelos de comportamiento de procesos, diseñados por el Dr. Shewhart en 1924 (diagramas de control), los modelos de muestreo estadístico, el diseño de experimentos, la teoría de decisiones, la teoría de la confiabilidad, etc.

También depende fuertemente de la planeación ya que se requiere diseñar el sistema de calidad que necesite la empresa, establecer las metas y planes de calidad en base a los requerimientos de los clientes, establecer índices de medición del desempeño e índices comparativos contra lo mejor del mercado, etc.

Asimismo, la calidad requiere de herramientas suaves como pueden ser los diagramas de Pareto, Ishikawa, lluvia de ideas, diagramas de campo de fuerzas, diagramas de dispersión, diagramas de relación, etc. Mucho de lo que conforma a un sistema de calidad depende del factor humano, en donde el tratar de plantear modelos matemáticos de problemas resulta muy complejo.

## 1.2 PROBLEMÁTICA

En el campo del diseño, implantación y evaluación de sistemas de calidad existe gran heterogeneidad y enfoques diversos. Llama la atención que el nivel de conocimientos y práctica que se tiene sobre este tema en la mayoría de las industrias no es el adecuado. Esto se ve mucho más agudizado en el caso de las empresas que sólo ofrecen servicios. Como se cita en el apéndice A de este trabajo, la mayor parte de las normas de calidad existentes están enfocadas para empresas manufactureras.

Gran parte de las empresas que han desarrollado sistemas de calidad han seguido el enfoque convencional a través de las técnicas y soluciones pasadas que han llevado a cabo otras empresas que se encuentran en situaciones semejantes, para aprender de ellas. Otras empresas han contratado a personas reconocidas en el campo de la calidad para desarrollar sus sistemas de calidad.

Muchas empresas grandes que ya cuentan con sistemas de calidad en funcionamiento, tratan de desarrollar y/o evaluar los sistemas de calidad de sus proveedores de acuerdo a sus propios requisitos, lo cual provoca que una empresa en particular reciba anualmente varias evaluaciones y auditorías de calidad por parte de sus clientes. Esto representa un costo considerable para la empresa que recibe dichas evaluaciones.

Actualmente existen muchas empresas consultoras que ofrecen sus servicios para diseñar, implantar y evaluar sistemas de calidad no importando el sector del mercado donde se ubican sus clientes. El nivel de conocimientos y práctica profesional de dichas empresas en muchos casos no es el adecuado para la empresa que recibirá dichos servicios.

Todo lo anterior ha motivado, como ya se dijo, una gran heterogeneidad en el desarrollo de sistemas de calidad.

### I.3 OBJETIVOS Y METODOLOGIA

El objetivo primordial de este trabajo es proponer un modelo de sistema de calidad total y la metodología adecuada para la implantación de éste, en organizaciones de sistemas productivos, resaltando algunos de los principales factores que inciden en el diseño, implantación y evaluación de sistemas de calidad total.

Este trabajo representa muchas horas de preparación, estudio y práctica. Se analizaron los enfoques de las personas que más han contribuido en el desarrollo del tema de calidad. Entre ellos se pueden citar a Walter Shewhart, Edwards Deming, Joseph Juran, Armand V. Feigenbaum, Kaoru Ishikawa y Phillips Crosby. También se analizaron los premios de calidad existentes, como son: Premio Deming de Japón, Premio Malcolm Baldrige de Estados Unidos, Premio de Calidad Europeo y Premio Nacional de Calidad de México. Todo esto es motivo de análisis en el capítulo II en donde se describe la evolución del concepto de calidad tanto en Japón, como en lo general Occidente y en lo particular México. Se termina este capítulo con una conceptualización propia del significado de calidad total a aplicar en organizaciones de sistemas productivos.

Los enfoques citados en el capítulo II y las normas ISO serie 9000, descritas en el apéndice A, sirven como base para formular, en el capítulo III, un modelo de sistema de calidad total en empresas productivas. El esquema que aquí se presenta se basa en los premios de calidad existentes y en las normas internacionales ISO serie 9000, a las cuales se le agregan ciertos elementos que no contienen estas normas, con el fin de establecer sistemas de calidad total. En este capítulo se describen los elementos que constituyen a este modelo y las categorías de estos elementos.

En el capítulo IV se analiza una metodología para la implantación del modelo de calidad total descrito en el capítulo III. Tal metodología está constituida por las siguientes fases: planeación de calidad, organización para calidad, control de calidad y mejoramiento de la calidad.

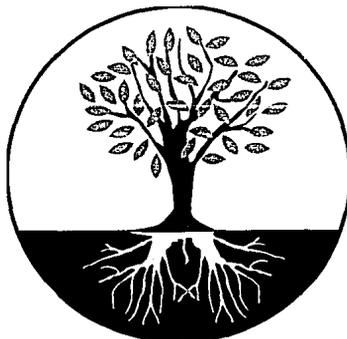
En el capítulo V se describen las conclusiones de esta tesis.

En el apéndice A se mencionan las normas de calidad existentes a nivel mundial, remarcando las normas CSA Z299, de Canadá y principalmente las normas internacionales ISO serie 9000 y las normas NMX-CC mexicanas. Estas normas proporcionan, junto con las listas de verificación de los premios de calidad existentes, una guía para diseñar, implantar y evaluar sistemas de calidad en diversas empresas. Se mencionan las normas canadienses debido a que presentan una única ventaja con respecto a las ISO serie 9000: establecen cuatro categorías de empresas, en vez de las tres categorías que establece la ISO, lo que permite un cambio más gradual entre las categorías.

Este trabajo fue desarrollado utilizando diversos sistemas computarizados de procesamiento y edición de texto, gráficos y tablas tales como Word, Harvard Graphics, Corel Draw, Aldus Persuasion, Excell y principalmente Aldus PageMaker, el cual sirvió como editor; todos bajo el medio ambiente "Windows".

## REFERENCIAS

1. R. L. Ackoff y M. W. Sasieni. Fundamentos de Investigación de Operaciones, Edit. LIMUSA, 1971.
2. Fuentes Zenón Arturo. "El Pensamiento Sistémico". Cuaderno # 3 de Planeación y Sistemas. DEPFI-UNAM. 1991.
3. Mitroff Ian I., Betz Frederick y Pondy L. "On Managing Science in the Systems Age: Two Schemas for the Study of Science as a Whole Systems Phenomenon". Interfaces, Vol. 4, N° 3, mayo de 1974.
4. R. L. Ackoff. The Future of Operational Research is Past. Journal of the Operational Research Society. Vol. 30, N° 2. 1979.
5. Checkland Peter B. Systems Thinking, Systems Practice. John Wiley. 1981.



## II MARCO HISTORICO



¿Por qué no hay nunca tiempo para hacerlo bien desde el principio y hay siempre tiempo para volverlo a hacer otra vez?

Calidad es **Anticipar, Identificar** y **Satisfacer** las necesidades de los clientes internos y externos en forma continua.

La calidad debe convertirse en una **Forma de Vida**, con **Responsabilidad Personal** y enfocada a la **Satisfacción Total del Cliente**.

Colegio Visión. Square D Company

## II.1 ETAPA INICIAL

Desde el inicio de la vida en la tierra el hombre ha tenido la necesidad de satisfacer sus requerimientos más elementales para poder subsistir en un medio ambiente, del cual se tenían que elaborar sus productos ellos mismos, sin otro concepto de calidad más que la de que aquel producto elaborado cumpliera con sus necesidades básicas. Con el paso del tiempo y dada la imposibilidad de elaborar todos los productos que requería, se empezaron a realizar trueques. Se elaboraban pocos productos en pequeñas cantidades ya que la población que los requería era poca. La población fue aumentando y con esto las necesidades, con lo cual las personas que desarrollaban los productos se vieron en la necesidad de transmitir sus conocimientos, pasando de esta forma de un régimen artesanal, en el cual la persona que elaboraba los productos le daba un sello personal característico de acuerdo a su habilidad y experiencia y donde la calidad era controlada por él mismo, a un régimen rudimentario en el cual hacía partícipes a otras personas de sus conocimientos y habilidades, convirtiéndose él mismo de artesano a maestro. Con esto se crean grupos de personas que desarrollan la misma actividad y orientados por un maestro, el cual asume la responsabilidad del diseño del producto y la responsabilidad del proceso de trabajo.

La producción al dinamizarse da origen a otros cambios que fueron desarrollándose poco a poco; los grupos de producción se agrandan, se buscan métodos de producción en serie y se organiza el trabajo en forma más completa; es la etapa del cambio de talleres a fábricas con el consecuente aumento de trabajadores a los que se les asigna una labor determinada, estén o no preparados para ejecutar dicha labor; aunque esto ya sucede bajo una dirección especializada de personas que persiguen el mismo fin dentro de la producción. Es cuando comienzan a aparecer personas con la función exclusiva de inspeccionar la calidad de los productos, llamándolos inspectores de calidad. La calidad es vista únicamente desde la perspectiva de manufactura.

En principio esta labor de inspección estaba, como las demás partes del proceso de producción, bajo el mando del administrador de producción, sin embargo, pronto se hizo evidente que la prioridad de los administradores de producción era alcanzar las cuotas de producción, no el producir calidad. Los encargados de producción sabían que por no alcanzar las demandas de producción podían llegar a perder su trabajo, mientras que sólo serían reprendidos en caso de producir baja calidad. Por estas razones, se crea el puesto de inspector en jefe totalmente independiente del área de producción.

## II.2 EVOLUCION DEL CONCEPTO DE CALIDAD EN OCCIDENTE

La producción de artículos manufacturados a gran escala, la pérdida por retrabajos y desechos y la competencia, motivó que los centros de investigación de Estados Unidos empezaran a investigar en este campo. El cambio más importante y con el que surge prácticamente el control de calidad moderno, fue el llevado a cabo entre 1920 y 1940 por la Bell System <sup>(1)</sup>, y la Western Electric (su brazo de fabricación) al instituir un departamento de ingeniería de inspección encargado de enfrentar los problemas resultantes por la producción de artículos defectuosos y la falta de coordinación interdepartamental. Entre los miembros del staff de este departamento estaban los doctores George Edwards, Walter Shewhart, Dodge y poco después se les incorporó el Dr. Joseph Juran. Por aquel entonces los trabajos de este grupo tuvieron poca repercusión sobre la industria.

Edwards, 1946, define el control de calidad como cualquier procedimiento, estadístico o no, que ayude a que las características de un producto sean menos variables y estén más cercanas a las especificaciones de diseño. Edwards concibe también el término aseguramiento de la calidad, poniendo a la calidad como responsabilidad directa de la administración: "La calidad no es accidental sino que es resultado de la actividad de todas las partes que conforman a la empresa. Es necesario poner a uno de los oficiales de la empresa a cargo del programa de control de calidad y al mismo nivel de los demás administradores de la operación. Su objetivo sería eliminar todos aquellos factores que limitan actualmente la calidad, establecer claramente y hacer efectivas las políticas de calidad dentro de la empresa, dirigir las acciones necesarias y definir las responsabilidades de cada parte de la organización con respecto a la calidad".

En 1924, Walter Shewhart <sup>(2)</sup>, 1931, introduce el concepto de control estadístico de calidad y poco más tarde, a principios de los años 30, comienza ya la aplicación de este concepto en la industria con el uso de las gráficas de control creadas por él mismo, las cuales desde ese entonces han sido usadas con éxito en una amplia variedad de situaciones de control de procesos, en todo el mundo. El control estadístico provee un método económico para controlar la calidad en los ambientes de producción en masa y permite el gran auge de las industrias norteamericanas durante la segunda guerra mundial. Otro de los logros más notables del Dr. Shewhart fue su famoso Ciclo de Mejoramiento PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), el cual establece una metodología para resolver los problemas de calidad de una empresa y conduce al mejoramiento continuo.

En la Segunda Guerra Mundial, la simple reorganización de los sistemas productivos resulta inadecuada para cumplir las exigencias del estado de guerra y semiguerra, pero con el uso del control de calidad, los Estados Unidos logran producir artículos militares de buena calidad, a bajo costo y en gran cantidad, lográndose que la producción norteamericana durante la guerra fuera muy elevada. Las normas para tiempos de guerra publicadas entonces se denominaron normas Z-1.

Por otra parte, Inglaterra, cuna de la estadística moderna, también desarrolla el control de calidad muy pronto y adopta, ya en 1935, las normas británicas 600 basadas en el trabajo estadístico de E. S. Pearson. Más tarde se adoptaron la totalidad de las normas Z-1 norteamericanas como normas británicas 1008. Durante la guerra, Inglaterra también formuló y aplicó otras normas. Muchos de los métodos estadísticos investigados y empleados por las potencias aliadas resultaron tan eficaces, que estuvieron clasificados como secretos militares hasta la derrota de la Alemania nazi.

En 1946 se crea la American Society for Quality Control (ASQC) nombrando como primer presidente de la asociación a George Edwards. A partir de este momento los conceptos básicos de la calidad son difundidos rápidamente; surgen profesionales en aseguramiento de la calidad y se desarrollan técnicas para el análisis de fallas. Los ingenieros de calidad comienzan a involucrarse en algunas de las primeras etapas del diseño de productos y comienzan a hacerse pruebas del desempeño de éstos. Sin embargo, también muchas compañías empiezan a ver los esfuerzos realizados durante la guerra como innecesarios para el creciente mercado de la posguerra, pues la industria norteamericana era prácticamente la única que no había sido arrasada por la guerra y la única capaz de surtir este mercado. Esta falta de competencia provoca, en Estados Unidos, el detenimiento casi total del progreso del concepto de calidad aplicado a las empresas.

El Dr. William Edwards Deming <sup>(3)</sup>, 1900 - 1993, quién hizo su maestría en Física y Matemáticas en la Escuela de Minas del Colorado y su doctorado en Física en Yale, conoció al Dr. Shewhart en el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y de él aprendió los fundamentos de la disciplina de calidad. En 1940, Deming ingresa a la Oficina de Censos y trata de demostrar que el control estadístico puede ser aplicado a la industria y en 1942 es contratado para aplicar esta herramienta en la industria armamentista, convirtiéndose cuatro años más tarde en socio y fundador de la ASQC. Viviendo apartado de la colonia aliada en el Japón y estudiando la lengua y cultura autóctonas, Deming logró hacerse de amistades en ese país y por la labor que desempeñaba, contactó a la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses (JUSE por sus siglas en inglés), y a través de ellos empezó a impartir una serie de seminarios. En estos seminarios trató principalmente tres puntos:

- 1) Cómo mejorar la calidad mediante el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar).
- 2) La importancia de captar la dispersión en las estadísticas.
- 3) El control de procesos mediante el empleo de gráficas de control y cómo implantar dicho control.

Hubo también un seminario para ejecutivos y presidentes de corporaciones japonesas. Las conferencias fueron claras y benéficas y fueron tomadas con toda seriedad, siendo a partir de ellas que se inicia propiamente el despegue del control de calidad japonés. En 1951, con las regalías del libro basado en estas conferencias se establecen los premios Deming, que aún se otorgan cada año a las empresas e individuos que alcanzan logros importantes en el diseño y aplicación del control de calidad, y de los cuales se hablará más adelante. Nueve años más tarde y ante el inminente renacimiento de la industria japonesa, Deming es galardonado con la Segunda Orden del Sagrado Tesoro, reconocimiento de alto honor en el Japón. A su regreso a Estados Unidos, Deming se retira del trabajo en 1967 y siendo totalmente desconocido en su país, no es "descubierto" sino hasta 1980, cuando logra contactarlo la reportera Clare Crawford Mason, quién recaba información para un documental de la NBC que cuestionaba la pérdida del ingenio americano y la posición de EUA ante el Japón. A partir de este momento, el enfoque de calidad de Deming empieza a aplicarse en gran parte de los EUA. Empresas como la Nashua Corporation, Ford Motor Company, General Motors, Dow Chemical y Hughes se convierten en pioneras en la aplicación de los principios de Deming. En 1985 gana por primera vez el premio Deming una empresa norteamericana, Texas Instruments.

Uno de los impulsores más fuertes del concepto de calidad aplicado a las empresas es el Dr. Joseph M. Juran. Es autor de numerosos libros sobre calidad y administración y editor en jefe de uno de los libros más famosos que existen sobre dicho tema: Quality Control Handbook <sup>(4)</sup>, 1951. Según Juran existen dos clases de calidad: adecuación al uso y conformidad con las especificaciones; un producto puede cumplir las especificaciones y no ser adecuado para el uso.

Para Juran <sup>(1)</sup> la administración de la calidad consiste de tres procesos básicos:

- Planeación de la Calidad.
- Control de la Calidad.
- Mejora de la Calidad.

Uno de los conceptos más importantes de Juran es su famosa espiral de la calidad, la cual se ilustra en la figura 2.1 y que propone garantizar la calidad en todas las etapas por las que atraviesa un producto o servicio. También fue el creador del diagrama de Pareto, el cual se utiliza para ordenar los problemas o defectos de acuerdo a su impacto en los costos o de acuerdo a su frecuencia. Este diagrama parte del principio formulado por el economista italiano Vilfredo Pareto, 1848-1923, el cual analizó la distribución de la riqueza y estimó la desigualdad de ésta en una proporción de 80-20 %.

En 1951 es publicado el libro Control Total de Calidad <sup>(4)</sup> de Armand V. Feigenbaum. Este libro hace un gran avance al extender los conceptos de control de calidad a todas las áreas de la empresa, desde el diseño hasta las ventas. Hasta ese momento el control de calidad era enfocado únicamente a actividades correctivas y no a la prevención.

El principal mérito del Dr. Feigenbaum fue integrar todas las actividades de calidad, con frecuencia no coordinadas, y crear un marco sistémico que colocara la responsabilidad de los esfuerzos para la calidad orientada hacia el cliente a través de todas las actividades de línea principal de una empresa. Para el Dr. Feigenbaum la calidad es responsabilidad de todos los que laboran en una empresa y expresa que por lo mismo puede convertirse en tarea de nadie, por lo cual es necesario crear una función administrativa bien organizada cuya única labor sea la de llevar a cabo las tareas de control de calidad.

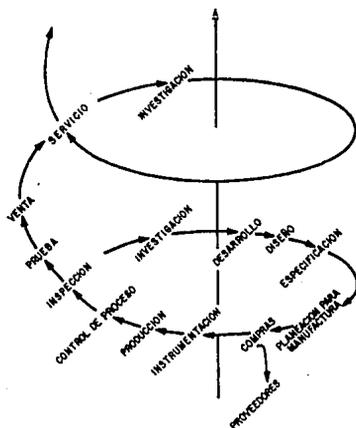


Figura 2.1 Espiral de calidad de Juran

La guerra de Corea crea un nuevo énfasis en la necesidad de la confiabilidad de los productos y en las pruebas de producto terminado. Sin embargo, las pruebas adicionales instauradas no permitieron por si mismas alcanzar los objetivos de calidad y confiabilidad fijados por las empresas, lo que hizo necesario la creación de programas de mejoramiento y calidad desde las áreas de ingeniería y manufactura, lo que es denominado aseguramiento de calidad. El aseguramiento de calidad comienza también a aplicarse en hoteles, bancos, gobierno y otros sistemas de servicio.

A finales de los 60's la mayoría de las empresas norteamericanas contaban ya con programas de calidad. La industria norteamericana seguía siendo líder en los mercados mundiales, mientras Europa y Japón seguían en la reconstrucción de su propia industria.

En los años 70's, la competencia extranjera empieza a amenazar a las compañías norteamericanas. La calidad de productos japoneses como los automóviles y las televisiones comienza a sobrepasar a la de los norteamericanos. Además, los consumidores se vuelven más sofisticados y empiezan a involucrar en sus decisiones de compra, el precio y la calidad del producto pero a lo largo de toda su vida útil. La combinación de estos dos factores fuerza a la industria norteamericana a interesarse más por las cuestiones de calidad.

Los 80's se distinguen por un esfuerzo para alcanzar la calidad en todos los aspectos dentro de las organizaciones de negocios y servicios en los Estados Unidos, incluyendo las áreas de finanzas, ventas, personal, mantenimiento, administración, manufactura y servicios. La calidad se enfoca ya al sistema como un todo y no exclusivamente a la línea de manufactura.

A raíz del éxito japonés, los norteamericanos comienzan a estudiar y a importar muchas de las técnicas desarrolladas en Japón y hasta el momento ajenas a las empresas occidentales como los círculos de calidad o los métodos Taguchi. Finalmente, en agosto de 1987, se establece un premio anual de calidad en EUA: el Premio Malcolm Baldrige, con el fin de promover una conciencia de calidad, reconocer los logros en materia de calidad de las empresas estadounidenses y hacer del conocimiento público las estrategias exitosas para el logro de la calidad.

## II.2.1 PREMIO MALCOLM BALDRIGE (Premio Nacional de Calidad de Estados Unidos de Norteamérica)

El acta nacional de mejoramiento de la calidad Malcolm Baldrige<sup>(5)</sup> de 1987 establece un premio anual de calidad en EUA. Los propósitos del premio son: promover una conciencia de calidad, reconocer los logros en materia de calidad de las empresas estadounidenses y hacer del conocimiento público las estrategias exitosas para el logro de la calidad. El premio Malcolm Baldrige formalmente reconoce a las compañías que logran un liderazgo en calidad y permite a éstas anunciar y hacer pública la recepción de sus premios. Además, alienta a otras compañías para mejorar sus prácticas de administración de calidad y para que, en años futuros, compitan por el premio de manera más efectiva. Asimismo, desarrolla y publica los criterios de premiación que también servirán como lineamientos para el mejoramiento de la calidad para las compañías estadounidenses, y difunde ampliamente información no confidencial acerca de las estrategias de calidad de los ganadores del premio. La evaluación del premio Malcolm Baldrige se lleva a cabo utilizando una lista de verificación. Los principales puntos de esta lista de verificación se ilustran en la figura 2.2 y en la tabla de la figura 2.3.

## PREMIO NACIONAL DE CALIDAD MALCOLM BALDRIGE (EUA)

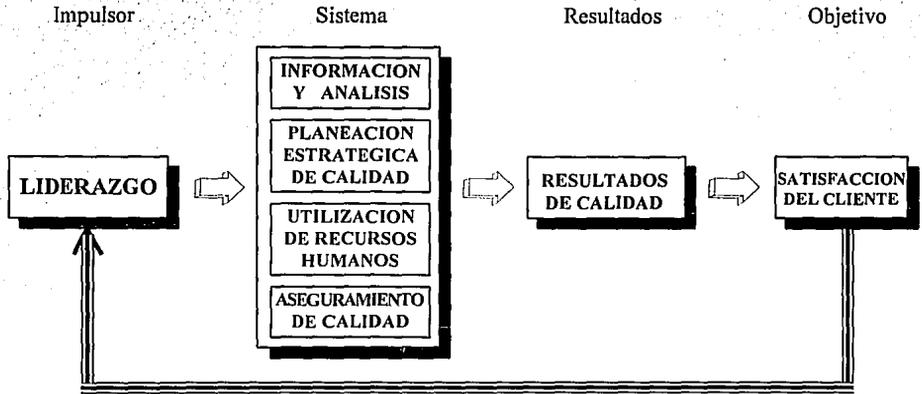


Figura 2.2. Categorías del premio Malcolm Baldrige de Estados Unidos

## II.2.2 PREMIO DE CALIDAD EUROPEO

En 1992 se dió la primera aplicación del premio de calidad europeo<sup>(6)</sup> el cual es conducido por la European Commission, la European Foundation for Quality Management (EFQM), la cual agrupa más o menos a 200 empresas de negocios, líderes en el mercado europeo, y por la European Organization for Quality (EOQ), la cual es una federación formada por 25 grupos nacionales de calidad, constituida en 1957 con el propósito de mejorar la calidad y confiabilidad de productos y servicios. En la figura 2.4 se muestran las categorías de este premio, las cuales se dividen en criterios de resultados que son los que miden qué ha alcanzado la compañía en cuanto a calidad y que está alcanzando, y en criterios de habilidades que miden como los resultados han sido alcanzados. Los porcentajes que se muestran en dicha figura representan los pesos relativos que se le asignan a cada categoría.

## II.3 EVOLUCION DEL CONCEPTO DE CALIDAD EN JAPON

Aunque ya antes de la 2ª Guerra Mundial se intenta la aplicación de algunos de los métodos occidentales de control de calidad, no es hasta el término de ésta con la ocupación norteamericana que se inicia el verdadero despegue del control de calidad. Poco antes de la guerra, el Japón se entera de las primeras normas británicas 600 y las traduce al japonés. Algunos académicos japoneses se dedican al estudio de la estadística moderna, pero su trabajo, expresado en lenguaje matemático difícil de entender, no logra una acogida popular. El control de calidad, cuando se aplicaba, dependía totalmente de la inspección y aunque Japón competía más o menos en costos, su calidad dejaba mucho que desear.

## LISTA DE VERIFICACION DEL PREMIO MALCOLM BALDRIGE DE EUA

Categorías/Subcategorías	Puntuación Máxima	Porcentaje
<b>1. LIDERAZGO</b> 1.1 Alta Dirección 1.2 Valores de Calidad 1.3 Sistema de Dirección 1.4 Responsabilidad Pública	120 30 20 50 20	12%
<b>2. INFORMACION Y ANALISIS</b> 2.1 Alcance de Datos e Información para "Administración por Hechos" 2.2 Administración de la Información 2.3 Análisis y Uso de Datos para Toma de Decisiones	60 25 15 20	6%
<b>3. PLANEACION ESTRATEGICA DE CALIDAD</b> 3.1 Proceso de Planación 3.2 Planes para Liderazgo en Calidad	80 30 50	8%
<b>4. UTILIZACION DE RECURSOS HUMANOS</b> 4.1 Dirección 4.2 Involucramiento de Empleados 4.3 Capacitación en Calidad 4.4 Reconocimiento a Empleados 4.5 Calidad de Vida en el Trabajo	150 25 40 30 20 35	15%
<b>5. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b> 5.1 Diseño e Introducción de Productos o Servicios Nuevos o Mejorados 5.2 Operación de los Procesos Productivos 5.3 Medición y Normas para Productos, Procesos y Servicios 5.4 Auditorías 5.5 Documentación 5.6 Aseguramiento de Calidad de Procesos Administrativos 5.7 Aseguramiento de Calidad de Proveedores Externos	140 25 20 15 20 10 25 25	14%
<b>6. RESULTADOS DE CALIDAD</b> 6.1 Calidad de Productos y Servicios 6.2 Mejoría de Calidad de Procesos Administrativos 6.3 Aplicación de Mejoras de Calidad	150 70 60 20	15%
<b>7. SATISFACCION DEL CLIENTE</b> 7.1 Conocimiento de las Necesidades y Expectativas del Cliente 7.2 Administración de las Relaciones con el Cliente 7.3 Métodos de Medición y Resultados de la Satisfacción del Cliente	300 40 125 135	30%
<b>PUNTOS TOTALES</b>	1000	100%

Figura 2.3. Categorías, subcategorías y puntuación para la evaluación del premio Malcolm Baldrige



En 1950 la JUSE organiza los seminarios impartidos por el Dr. Deming, los que como ya se mencionó marcaron el despegue del control de calidad en el Japón. La consolidación de una conciencia de calidad dentro de la industria japonesa se da con la visita del Dr. Juran en 1954, la cual marca una transición en las actividades del control de calidad en el Japón: si antes se ocupaban principalmente de la tecnología de la planta, después de esto se convirtieron en una inquietud global de toda la gerencia, abriéndose las puertas para el establecimiento de un sistema de control total de calidad.

Las enseñanzas del Dr. Shewhart y del Dr. Deming fueron asimiladas rápidamente por los profesores Ishikawa y Moriguti de la Universidad de Tokio, los cuales impulsaron el desarrollo de la calidad en el Japón. Sus carreras fueron, en algunos casos, paralelas a la historia económica de Japón en esta época. El Dr. Ishikawa fue el director ejecutivo en jefe de la matriz de círculos de control de calidad "QC Circle Koryo" y jugó un papel principal en el espectacular crecimiento de los círculos de control de calidad tanto en Japón como a nivel mundial. Uno de los conceptos más importantes del Dr. Ishikawa<sup>(7)</sup>, 1976, fue el de Control de Calidad a lo Amplio de la Empresa (CWQC por sus siglas en inglés), el cual recalca la importancia de la calidad desde el arranque de la vida del producto hasta el fin de dicho ciclo de vida. El Dr. Ishikawa acumuló premios y distinciones: en 1952 recibió el premio Deming por sus contribuciones en el control de calidad y su aplicación en Japón; asimismo, recibió la medalla Shewhart de la ASQC y el premio Eugen L. Grant de la misma ASQC. Fue el creador de una herramienta muy sencilla y muy útil para identificar las posibles causas que provocan los problemas de calidad en una empresa; dicha herramienta se conoce como el diagrama causa-efecto, diagrama de espinazo de pescado por su forma con la estructura ósea de dicho animal o diagrama de Ishikawa.

El Dr. Ishikawa estableció que es la alta dirección quien debe asumir el liderazgo en la implantación de un sistema de calidad y desarrollar las políticas de calidad de la empresa; asimismo, estipuló que el sistema administrativo de calidad debe estar basado en los círculos de calidad, los cuales deben ser participativos, rotativos y voluntarios. Para él, el factor más importante del éxito japonés fue el cambio cultural. Otra actividad sumamente importante para implantar con éxito un sistema de calidad, según él, es la capacitación, el entrenamiento y el uso de técnicas estadísticas básicas en todas las áreas de la empresa.

En 1960, el Dr. Geinichi Taguchi recibe el premio Deming por sus contribuciones al control de calidad. Los métodos desarrollados por el Dr. Taguchi constituyen actualmente un sistema poderoso y veloz para mejorar la calidad y reducir costos en el diseño de productos y procesos<sup>(8)</sup>.

### II.3.1 PREMIO DEMING (Premio Nacional de Calidad de Japón)

El enfoque de calidad japonés abrió otra perspectiva del concepto de calidad. Estados Unidos de alguna forma tomó el modelo del premio Deming del Japón para establecer en 1988 su premio nacional de calidad Malcolm Baldrige, y México tomó estos dos modelos para establecer en 1989 el premio nacional de calidad mexicano. Estos premios de calidad establecen el marco de referencia para la implantación en las empresas productoras de bienes y servicios, de un nuevo enfoque en sistemas de calidad, el de la calidad total.

El premio Deming<sup>(9)</sup> fue instituido en 1951 por la Junta Directiva del JUSE (Japan Union of Scientifics and Engineers) como agradecimiento y reconocimiento a la amistad del Dr. Deming y a sus logros en pro de la causa del control de calidad industrial.

El desglose de los puntos principales de evaluación del Premio Deming se muestran en la figura 2.5 y en la tabla de la figura 2.6.

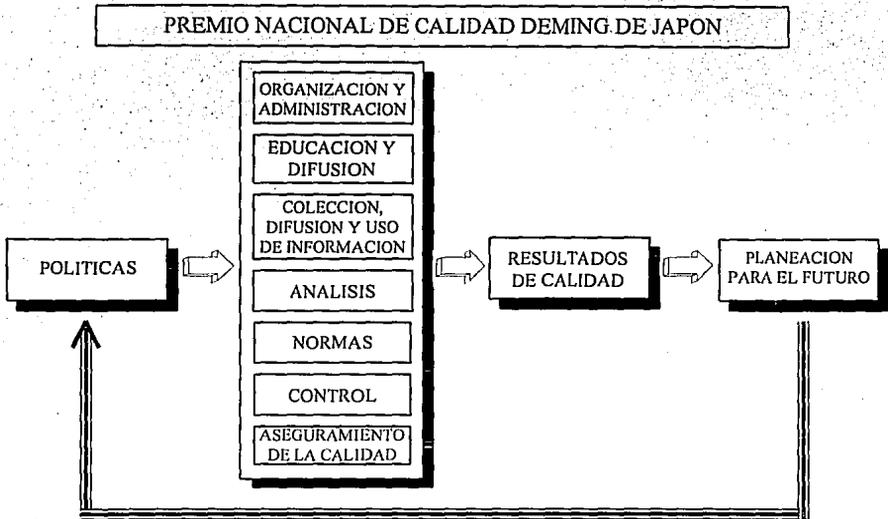


Figura 2.5. Elementos básicos y categorías de un sistema de calidad según el premio Deming de Japón

## II.4 EVOLUCION DEL CONCEPTO DE CALIDAD EN MEXICO

La aplicación del control de calidad en México es bastante reciente. Aunque desde los años 60's comienzan a aplicarse algunos programas para incentivar la calidad como el programa de cero defectos y el uso del control estadístico de calidad, esta aplicación fue bastante limitada y los resultados de poco alcance.

En 1965 se establece la sección México de la ASQC, pero sus actividades son bastante limitadas. En mayo de 1973 se funda el Instituto Mexicano de Control de Calidad (IMECCA), prácticamente la primera asociación activa dedicada a promover el control de calidad en México. Ese mismo año el IMECCA organiza el Primer Congreso Nacional de Control de Calidad en el que participan funcionarios de gobierno, empresarios, ingenieros y técnicos especialistas en control de calidad y se inicia la publicación de una revista trimestral "Sistemas de Calidad", para difundir las actividades sobre control de calidad llevadas a cabo en México.

Es a raíz de la crisis de 1982, y frente al imperativo del ingreso de México al Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT), que el medio empresarial inicia prácticamente la instrumentación de diversas opciones para incrementar la productividad y mejorar la calidad de sus productos. Entre estas opciones, destaca la estrategia de la administración a través de círculos de calidad, que constituye más que una elaboración teórica, la sistematización de una experiencia histórica concreta, en un modelo para la administración. En principio el programa de círculos de calidad en México estaba orientado exclusivamente hacia el personal operativo, ya que los japoneses habían indicado que los círculos de calidad eran un programa del personal operativo.

Debido a la experiencia con éste y otros programas en México, IMECCA realizó a finales de los 70's una investigación que reunió opiniones de antropólogos, sociólogos, psicólogos y pedagogos, para estructurar una estrategia de implantación. Desde un principio se recomendó que antes de enseñar las herramientas de los círculos de calidad se sometiera al personal a una terapéutica antropológica que les creara una nueva visión, a modo que se interesaran en verdad por su superación personal, actuaran acorde a ese interés y reforzaran su sentido de responsabilidad. Para este propósito se identificó que el mejor agente de cambio lo constituía la familia, razón por la cual el primer paso en la capacitación era impartir al personal un curso de relaciones humanas en el hogar.

Para desarrollar una mejor visión de la empresa y el jefe, así como un mayor interés por el trabajo en equipo y para entender el significado de los objetivos y metas de la empresa, este grupo sugirió se impartiera al personal un segundo curso sobre relaciones humanas en el trabajo y que mediante un tercer curso ya se enseñaran las técnicas de los círculos de calidad.

<b>LISTA DE VERIFICACION DEL PREMIO DEMING DE JAPON</b>		
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	
<b>1. POLITICAS</b>	1.1	Políticas sobre administración, calidad y control de Calidad.
	1.2	Método de establecimiento de políticas.
	1.3	Justificación y consistencia de las políticas.
	1.4	Utilización de métodos estadísticos.
	1.5	Comunicación y difusión de políticas.
	1.6	Revisión de políticas y resultados logrados.
	1.7	Relación entre políticas y planeación a corto y largo plazo.
<b>2. ORGANIZACION Y ADMINISTRACION</b>	2.1	Claridad en las definiciones de autoridad y responsabilidad.
	2.2	Adecuación en la delegación de autoridad.
	2.3	Cooperación interdivisional.
	2.4	Comités y sus actividades.
	2.5	Utilización del Staff.
	2.6	Diagnóstico de control de calidad.
<b>3. EDUCACION Y DIFUSION</b>	3.1	Programas de educación y resultados.
	3.2	Conciencia de calidad y de control, grados de comprensión del control de calidad.
	3.3	Enseñanza de los conceptos y métodos estadísticos y su difusión.
	3.4	Entendimiento de la efectividad del control de calidad.
	3.5	Educación de empresas relacionadas (subcontratistas, distribuidores, etc.).
	3.6	Actividades de círculos de calidad.
	3.7	Sistemas de sugerencias de mejoras.
<b>4. COLECCION, DIFUSION Y USO DE INFORMACION</b>	4.1	Recopilación de información externa.
	4.2	Comunicación entre divisiones.
	4.3	Velocidad de difusión de la información (uso de computadoras).
	4.4	Procesamiento de datos, análisis estadístico y uso de los resultados.

<b>LISTA DE VERIFICACION DEL PREMIO DEMING DE JAPON (Cont.)</b>	
<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>
<b>5. ANALISIS</b>	5.1 Selección de problemas y temas clave. 5.2 Solidez del enfoque analítico. 5.3 Utilización de métodos estadísticos. 5.4 Interrelación con la tecnología. 5.5 Análisis de calidad, análisis de proceso. 5.6 Utilización de resultados analíticos. 5.7 Asertividad de las sugerencias de mejoría.
<b>6. NORMAS</b>	6.1 Sistematización de las normas. 6.2 Métodos para el establecimiento, revisión y derogación de normas. 6.3 Resultados del establecimiento, revisión y derogación de normas. 6.4 Contenido de las normas. 6.5 Utilización de métodos estadísticos. 6.6 Acumulación de tecnología. 6.7 Utilización de normas.
<b>7. CONTROL</b>	7.1 Sistemas para el control de la calidad, los costos y la productividad. 7.2 Variables a controlar y puntos de control. 7.3 Uso de métodos de control estadístico. 7.4 Contribución al desempeño de los círculos de calidad. 7.5 Estado actual de las actividades de control. 7.6 Estado de las variables bajo control.
<b>8. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</b>	8.1 Procedimientos para el desarrollo de nuevos productos y servicios (análisis de la calidad, revisión de diseños, confiabilidad, etc.). 8.2 Seguridad de los productos. 8.3 Diseño, análisis, control y mejoría de los procesos. 8.4 Capacidad de los procesos. 8.5 Instrumentación, medición, pruebas e inspección. 8.6 Mantenimiento de equipo y control de proveedores. 8.7 Sistema de aseguramiento de calidad y su auditoría. 8.8 Utilización de métodos estadísticos. 8.9 Evaluación y auditoría de calidad.
<b>9. RESULTADOS</b>	9.1 Medición de resultados. 9.2 Resultados sustantivos en calidad, servicio, tiempo de entrega, costos, ganancias, seguridad, medio ambiente, etc. 9.3 Resultados tangibles. 9.4 Medidas para corregir deficiencias.
<b>10. PLANEACION PARA EL FUTURO</b>	10.1 Comprensión de la situación actual. 10.2 Medidas para corregir deficiencias. 10.3 Planes para progresar. 10.4 Relación con la planeación a largo plazo.

Figura 2.6. Guía de verificación del premio Deming de Japón.

Debido a que el personal operativo en México no es de nivel preparatoria como en Japón, y de que tampoco se tiene igualmente desarrollada la mentalidad cuantitativa, el sentido de alerta y la costumbre de trabajar en equipo, se sugirió impartir capacitación en 10 herramientas estadísticas a diferencia de las 7 que se contemplan en Japón. Los resultados del programa de círculos de calidad tal como se inició en México, orientado al nivel operario, fueron buenos, pero sin embargo limitados a las proposiciones que los operarios podían dar. Por si fuera poco y aún con el entusiasmo de los trabajadores, malas estrategias gerenciales provocaron graves daños e incluso quiebras en varias empresas nacionales. En virtud de lo anterior se encontró que el marco participativo debía ser integral, es decir, también los gerentes debían trabajar en equipo.

En 1982 IMECCA realizó la Primera Convención Nacional de Círculos de Calidad y el Primer Congreso Latinoamericano de Control de Calidad. En 1983 organizó también en México el Segundo Congreso Asia-Pacífico de Control de Calidad.

El interés por los círculos de calidad y por la administración de la calidad total ha ido creciendo rápidamente en el país. A partir de 1988 se han fundado dos nuevas asociaciones dedicadas a promover activamente la calidad: la Asociación Mexicana de Calidad (AMC) y la Fundación Mexicana para la Calidad Total (FUNDAMECA). Cabe decir que estas dos asociaciones han llegado a ser las más importantes en cuanto al impulso en calidad en todo el país y prácticamente desde su fundación ha comenzado la verdadera promoción de la calidad en la industria nacional.

La AMC, la segunda en importancia a nivel nacional, es fundada a fines de 1988, como un organismo sostenido por las distintas empresas asociadas, con el objeto de impulsar y apoyar el desarrollo e implantación de sistemas de calidad en sus empresas miembro o en sus proveedoras. Entre las empresas fundadoras más importantes se encuentran: Comisión Federal de Electricidad (CFE), Compañía de Luz y Fuerza del Centro, Petróleos Mexicanos (Pemex), Siemens, Square D Company, Nacobre, y muchas otras industrias relacionadas principalmente con el sector eléctrico.

También en 1988 nace FUNDAMECA, actualmente la primera en importancia dentro del país en el rubro de la calidad, con la finalidad de impulsar y promover una cultura de calidad total en México adecuada a nuestro entorno, contribuyendo así al desarrollo nacional. Entre las empresas fundadoras más importantes de esta asociación se encuentran: AeroMéxico, Accival, Alcatel, Indetel, Alfa Corporativo, Banco de México, Banamex, Celanese Mexicana, Nestlé, Dupont, Gigante, Grupo Condumex, Grupo ICA, Hewlett Packard de México, IMSS, Industrias Peñoles, Industrias Resistol, Multibanco Mercantil de México, Seguros América, Texel, Unión Carbide Mexicana, Real Turismo y Vitro. Aunque se puede decir que en la actualidad existe un auge de la calidad en México, las técnicas más avanzadas de la calidad, por citar algún ejemplo, en calidad en diseño, casi no son aplicadas en el país, incluso dentro de empresas muy avanzadas y de alto nivel competitivo a nivel internacional.

#### II.4.1 PREMIO NACIONAL DE CALIDAD DE MEXICO

El premio nacional de calidad de México<sup>(10)</sup> (PNCM) fue instituido por el presidente de la República en el año de 1989, con fundamento en los artículos 80 y 81 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, con el objeto de reconocer y premiar anualmente el esfuerzo de los fabricantes y de los prestadores de servicios nacionales, que mejoren la calidad de procesos industriales, productos y servicios. El PNCM es un instrumento para promover, desarrollar y difundir la calidad de procesos industriales, productos y servicios, con el fin de apoyar la modernización y competitividad de las empresas establecidas en el país.



Figura 2.7. Categorías de un sistema de calidad según el premio nacional de calidad de México

El PNCM está mucho más relacionado en su conceptualización, con el premio Malcolm Baldrige (PCMB) que con el Premio Deming. En la figura 2.7 se muestran los elementos básicos y las categorías de un sistema de calidad total, según el premio nacional de calidad mexicano. Se puede apreciar en esta figura que el premio nacional de calidad de México agrega una categoría que es la de Impacto en la Sociedad. Este punto, en el premio de calidad Malcolm Baldrige, se haya contenido básicamente en la categoría de Liderazgo. Asimismo, en la figura 2.8 aparece la guía de verificación que se emplea para evaluar a los participantes en este premio.

## II.5 HACIA UN CONCEPTO DE CALIDAD TOTAL

Como se puede apreciar de todo lo dicho anteriormente, existen muchos enfoques acerca del concepto de calidad y ya se ha visto que este concepto ha tenido una evolución diferente dependiendo del país donde se ubique. Se han tratado de unificar criterios a nivel internacional como se puede apreciar en el desarrollo de las normas de calidad de la ISO (International Standard for Organizations), en particular la norma ISO 8402, 1986, contiene un glosario de términos asociados al concepto de calidad, pero estos intentos no han fructificado tal como se esperaba. Por esta razón, en este subtema se tratará de llegar a un concepto integrado propio sobre el significado de calidad total.

El concepto de calidad ha alcanzado nuevas connotaciones generadas a partir de los enfoques de los distintos teóricos de la calidad, como Shewhart, Deming, Juran, Feigenbaum, Ishikawa y Crosby, y de experiencias de la aplicación de la calidad, como en el caso japonés. Generalmente se entiende por calidad a un juicio que los consumidores o usuarios hacen de un producto o servicio en cuanto a su creencia de si el producto o servicio satisface sus necesidades y expectativas.

<b>LISTA DE VERIFICACION DEL PREMIO NACIONAL DE CALIDAD DE MEXICO</b>		
<b>Categorías/Subcategorías</b>	<b>Puntuación Máxima</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>1. CALIDAD CENTRADA EN DAR VALOR SUPERIOR A LOS CLIENTES</b>	<b>200</b>	<b>20%</b>
1.1 Conocimiento Profundo de los Clientes	80	
1.2 Sistemas para Mejorar el Servicio a los Clientes o Usuarios	60	
1.3 Sistemas para Determinar los Requisitos Futuros de los Clientes	60	
<b>2. LIDERAZGO</b>	<b>150</b>	<b>15%</b>
2.1 Liderazgo Mediante el Ejemplo y la Práctica	80	
2.2 Valores de Calidad	70	
<b>3. DESARROLLO DEL PERSONAL CON ENFOQUE DE CALIDAD</b>	<b>150</b>	<b>15%</b>
3.1 Participación Inteligente, Informada y Eficaz del Personal	50	
3.2 Educación y Desarrollo	40	
3.3 Desempeño y Reconocimiento	30	
3.4 Calidad de Vida en el Trabajo	30	
<b>4. INFORMACION Y ANALISIS</b>	<b>60</b>	<b>6%</b>
4.1 Fuentes y Datos	40	
4.2 Análisis de la Información	20	
<b>5. PLANEACION</b>	<b>70</b>	<b>7%</b>
5.1 Planeación Estratégica	30	
5.2 Planeación Operativa	40	
<b>6. ADMINISTRACION Y MEJORA DE PROCESOS</b>	<b>120</b>	<b>12%</b>
6.1 Diseño de Productos y Servicios	30	
6.2 Procesos Clave	30	
6.3 Procesos en las Areas de Apoyo	20	
6.4 Proveedores	20	
6.5 Evaluaciones de Calidad	20	
<b>7. IMPACTO EN LA SOCIEDAD</b>	<b>50</b>	<b>30%</b>
7.1 Preservación de Ecosistemas	30	
7.2 Difusión y Promoción de la Cultura de Calidad en la Comunidad	20	
<b>8.0 RESULTADOS DE CALIDAD</b>	<b>200</b>	<b>20%</b>
8.1 Mejora de Productos y Servicios	50	
8.2 Mejora de las Operaciones y de la Productividad	30	
8.3 Mejora de las Areas de Apoyo y de Proveedores	30	
8.4 Mejora de los Resultados Financieros por la Calidad	40	
8.5 Mejora de los Resultados de Satisfacción de los Clientes	50	
<b>PUNTOS TOTALES</b>	<b>1000</b>	<b>100%</b>

Figura 2.8. Guía de verificación para la evaluación del premio nacional de calidad mexicano.

## PERCEPCIONES SOBRE EL CONCEPTO DE CALIDAD

### NO ES:

- Un programa
- Un lujo
- Un ejercicio para evitar gastos
- Una actividad extra
  
- Un problema de manufactura y/o del área de calidad
- Un ejercicio de recorte de costos
  
- Un conjunto de reglas y regulaciones de arriba a abajo
- Una condena por hacer mal las cosas
- Una gran cantidad de propaganda
  
- Una forma de arreglar las cosas rápidamente
  
- Un enfoque: Nosotros ganamos, ellos pierden
- Una cosa intangible
- Una manera de cumplir únicamente las especificaciones
- Una manera de admitir siempre los mismos niveles de error porque errar es de humanos
- Un enfoque de encontrar y corregir errores

### ES:

- Una forma de vida
- Una necesidad y un arma para competir
- Una inversión para lograr mayores beneficios
- Una manera de llevar a cabo las actividades correctamente y en forma continua
- Una responsabilidad personal de todos
  
- Una Forma de incrementar utilidades, satisfacción del cliente y satisfacción por el trabajo
- Un sistema de convencimientos que impulsa mejoras
- Un sistema que impulsa la mejora continua
- Una serie de ideas y acciones que proporcionan beneficios tangibles a todos los actores
- Una forma de arreglar las cosas de tal forma que los errores no se repitan
- Un enfoque de todos ganamos
- Una cosa medible
- Una manera de cumplir las expectativas del cliente
- Una reducción sostenida de los niveles de error
  
- Un enfoque de prevención de errores

Figura 2.9. Percepciones sobre el concepto de calidad

Sin embargo, actualmente el término calidad también abarca otro concepto: el mejoramiento constante del proceso ampliado de una empresa. Mejoramiento constante quiere decir que ya no basta con alcanzar normas estáticas preestablecidas sino que es necesario un proceso continuo y sin fin hacia la mejora. Proceso ampliado significa que como parte de la organización se incluye también a los proveedores, distribuidores, clientes, inversionistas, empleados y a la comunidad en general; todos como parte integral del proceso ampliado de la empresa. En la figura 2.9 se muestra un cuadro que ilustra algunos de los puntos de vista sostenidos por los autores citados en la referencia de este capítulo que tienen que ver con el concepto moderno de calidad total.

La calidad no es ya un término aplicable únicamente al producto y/o al servicio sino a la organización en su totalidad, entendiéndose además la satisfacción de los clientes como fin principal de la empresa, es decir todas y cada una de las actividades desarrolladas dentro de una empresa y sobretudo las actividades tradicionales del control de calidad deben estar enfocadas a la satisfacción plena de estos. Este afán totalizador ha provocado que muchos autores llamen a este nuevo enfoque de la calidad como calidad total.

Para aclarar estas ideas se hará uso del enfoque de sistemas, en el cual se entenderá por sistema productivo la forma o manera como un conjunto de elementos humanos, físicos y mecánicos, interrelacionados y estructurados, desempeñan la función de producir bienes y/o servicios para satisfacer las necesidades de la

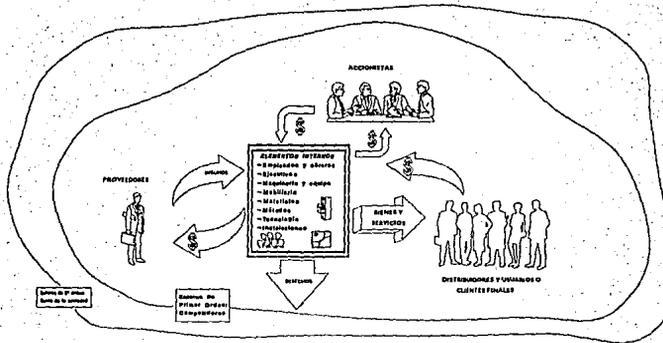


Figura 2.10. Esquema de un sistema productivo

sociedad. En la figura 2.10 se muestran, como un ejemplo, los elementos que componen a un sistema productivo, según el enfoque del Dr. Ochoa Rosso<sup>(11)</sup>, 1987. Como se puede apreciar en esta figura, existen muchos actores que se ven afectados o de alguna forma involucrados en dicho sistema. Los actores principales que resaltan son: los consumidores o distribuidores que reciben los productos y/o servicios que elabora el sistema, los accionistas, los empleados internos al sistema (operarios, empleados administrativos, supervisores, ejecutivos, etc.) y los proveedores. Asimismo, otros actores que aparecen afectados por el sistema son los competidores (entorno de primer orden) y el resto de la sociedad (entorno de 2º orden). En este caso la sociedad en general se ve afectada por los desechos que arroja el sistema como se puede apreciar en la figura 2.10.

Si se toma el concepto de cliente en su contexto general, como todo aquél receptor real o potencial de un producto y/o servicio, se puede apreciar que tanto los accionistas, como los empleados, los consumidores o distribuidores de la línea de productos y/o servicios de una empresa, así como los proveedores, juegan un doble papel, ya que, por un lado suministran algo (los accionistas el capital, los empleados sus servicios, los distribuidores o consumidores también capital y los proveedores la materia prima), y a su vez, reciben algo a cambio (los accionistas reciben su capital más la ganancia, los empleados sus salarios y prestaciones, los distribuidores o consumidores el producto y/o servicio solicitado y los proveedores el pago por la materia prima). De esta forma se puede decir que la satisfacción del cliente en el contexto ampliado, mencionado anteriormente, incluye a los accionistas, empleados, distribuidores, consumidores y proveedores.

La satisfacción del cliente puede ser definida como el grado de felicidad que un cliente experimenta con respecto al producto y/o servicio que resulta de la interacción e interrelaciones de todas las personas que integran una empresa. Así, el objetivo final de un sistema de calidad debe ser lograr y mejorar permanentemente la satisfacción del cliente en su sentido más amplio. Al citar esto surgen las siguientes reflexiones:

- Una compañía nace porque una o varias personas invirtieron su dinero, capacidad y esfuerzo para formarla.

- Una empresa existe y crece porque hay personas que adquieren el producto y/o servicio que ofrece, y cada vez hay más personas interesadas en dicho producto y/o servicio porque éste refleja calidad, es decir satisface las necesidades de los clientes.
- Una empresa existe también porque la inversión del propietario o propietarios es reductible.
- Una empresa necesita de sus empleados para poder operar, sin ellos no existiría el producto, no existiría la empresa, y, a fin de cuentas, ellos son los que crean la calidad en el producto y/o servicio.
- En una empresa, los propietarios o accionistas y los empleados forman una organización que existe para servir a sus clientes y como consecuencia servir a ellos mismos.
- Una empresa tiene un impacto social en el entorno que le rodea, es decir, no afecta exclusivamente a sus clientes sino también al resto de la sociedad.

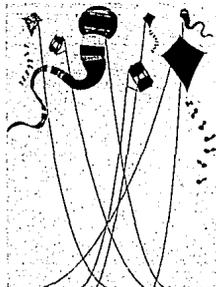
Podría pensarse que las reflexiones anteriores están dirigidas exclusivamente a empresas de tipo lucrativo, lo cual no es la intención. Para aclarar mejor las ideas, se puede poner como ejemplo a una universidad pública. Los accionistas en este caso serían todos aquellos miembros de la sociedad que forman parte de la población económicamente activa, ya que a través de sus impuestos se otorga el subsidio federal. Los empleados serían todos los profesores, investigadores, técnicos, empleados administrativos y funcionarios que la conforman. Los clientes pueden ser divididos en tres categorías: las organizaciones, tanto públicas como privadas, que a futuro podrían contratar a los egresados de dicha universidad, los mismos alumnos y sus padres, y el resto de la sociedad que recibirá el impacto de las obras y servicios que dichos egresados creen. Los beneficios que obtengan los clientes, en este caso, no necesariamente se deben medir en términos monetarios, puede ser en términos de bienestar social y elevación de su nivel de vida.

Con este nuevo enfoque, calidad total puede definirse como anticipar, identificar y satisfacer las necesidades de los accionistas, empleados, consumidores o distribuidores, proveedores y el entorno social que rodea a la organización, en forma continua. En la anterior definición la palabra *anticipar* se refiere a que es necesario prever los cambios que sufrirá el mercado, las demandas de los clientes, la tecnología, los materiales a usar, el impacto en el medio ambiente y en los ecosistemas, etc. Todo esto es dinámico y se debe estar preparado para dichos cambios. Asimismo, la palabra *identificar* se refiere a que no se pueden cumplir las exigencias de los clientes si no se sabe cuales son estas exigencias. Y el *satisfacer* significa que para poder sobrevivir, ser rentables y competir con ventaja se requerirá cumplir con las demandas crecientes de los clientes.

En los capítulos posteriores se usará la palabra cliente para denotar a todos aquellos consumidores o distribuidores externos a la organización. En el contexto que aquí se maneja, la mayoría de los expertos norteamericanos en el tema utilizan la palabra "stakeholder" para denotar a todos aquellos actores que intervienen en el sistema productivo: accionistas, consumidores, empleados, proveedores y aquella parte de la sociedad que de alguna forma se ve afectada por el sistema productivo.

## REFERENCIAS

1. J. M. Juran and F. M. Gryna. Quality Control Handbook. McGraw-Hill . 1951 (4ª edición 1988).
2. Shewhart Walter A. The Economic Control of Quality of Manufactured Product. Van Nostrand Company. 1931
3. W. Edwards Deming. Quality, Productivity and Competitive Position. Cambridge: MIT Center for Advanced Engineering Study. 1982
4. Armand V. Feigenbaum. Total Quality Control. McGraw-Hill. 1951 (5ª edición 1988).
5. 1991 Application Guidelines. Malcolm Baldrige National Quality Award. United States Department of Commerce and National Institute of Standards and Technology. 1991.
6. The European Quality Award 1992. European Organization for Quality.
7. Kaoru Ishikawa. ¿Qué es el Control Total de Calidad?, La Modalidad Japonesa. Editorial Norma. 1986.
8. Taguchi Genichi. System of Experimental Design. Vol. 1 and 2. UNIPUB-Kraus International Publications. 1987.
9. FUNDAMECA. Monografía 3. 1990.
10. Premio Nacional de Calidad (Modelo de Mejora Continua de México. Versión revisada 1993).
11. Ochoa Rosso Felipe. Metodología de Sistemas. DEPEI-UNAM.1987.
12. Robert H. Hayes, Steven C. Wheelwright and Kim B. Clark. Dynamic Manufacturing. Free Press. 1988.
13. J. A. C. Brown. The Social Psychology of Industry. Penguin Books. 1954.



III. MODELO PROPUESTO DE SISTEMA DE CALIDAD TOTAL



*Ante los retos que representa el Tratado de Libre Comercio entre Canadá, Estados Unidos y México y ante la liberalización de mercados a nivel mundial, los mexicanos debemos reaccionar como el Chita: con un objetivo en común y a una gran velocidad para alcanzarlo.*

*"No existe nada más difícil de emprender, más peligroso de dirigir, o más incierto en su éxito, que encabezar la introducción de un nuevo orden de cosas, ya que el innovador tiene como enemigos a todos aquellos que han triunfado con las viejas condiciones, y como defensores tibios a quienes pueden triunfar bajo el nuevo orden de cosas".*

*Nicolás Maquiavelo (El Príncipe).*

**ESQUEMA DE CALIDAD TOTAL PROPUESTO**

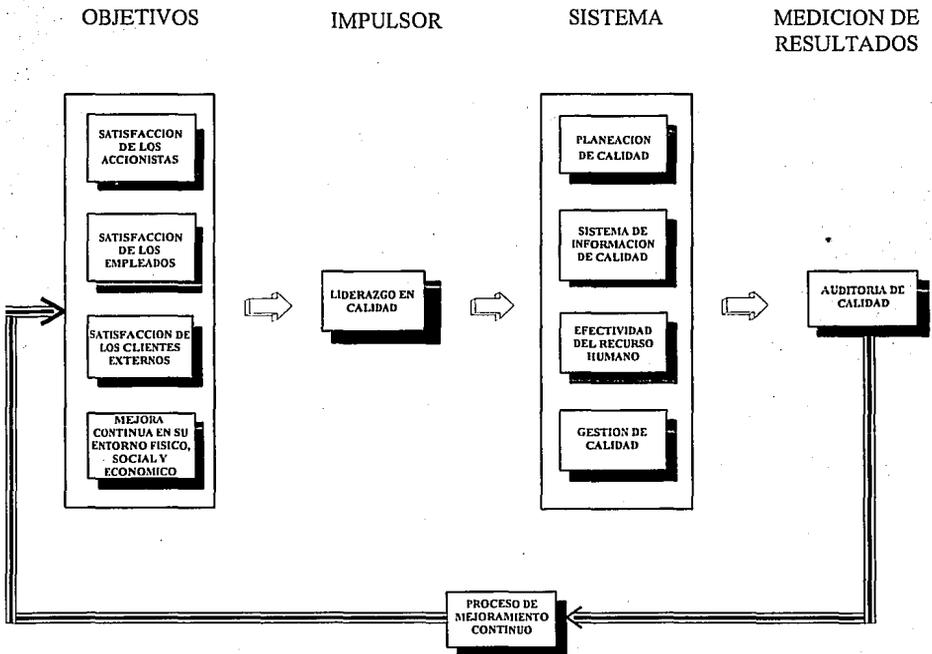


Figura 3.1 Categorías y elementos de un sistema de calidad según el modelo propuesto.

### III.1 ESQUEMA DEL MODELO PROPUESTO

En este capítulo se describirá un modelo de sistema de calidad total basado en los modelos de sistemas de calidad de los premios de calidad de Japón, EUA, Europeo y Mexicano, así como en la normativa internacional de calidad ISO serie 9000. El modelo aquí analizado propone un esquema de administración de calidad total para ser adoptado por empresas privadas y públicas, comerciales, industriales y de servicios, pequeñas, medianas y grandes; empresas que deseen acelerar su proceso de cambio cultural y alcanzar rápidamente niveles de alta competitividad comercial. La figura 3.1 muestra los elementos del modelo propuesto y las categorías que constituyen a cada uno de estos elementos.

Los elementos: Objetivos, Impulsor, Sistema y Medición de Resultados deben conceptualizarse, desarrollarse y evaluarse como unidades independientes y a la vez interconectadas, dentro del sistema de administración y el peso específico de cada uno de ellos dependerá de la importancia que le asigne el consejo directivo de la empresa. Todos estos elementos se encuentran integrados y enfocados de alguna forma a lograr la mejora continua en el grado de satisfacción de los accionistas, empleados, clientes o usuarios, proveedores y aquella parte de la sociedad que de alguna forma se ve impactada por la organización.

A continuación se describirán cada uno de los elementos de este modelo de sistema de calidad total propuesto, así como las categorías que constituyen a cada uno de ellos.

### III.2 OBJETIVOS

El elemento Objetivos representa el enfoque u orientación hacia el cual debe estar dirigido un sistema de calidad total, de acuerdo a la definición del concepto de calidad total dada en el capítulo anterior. Este elemento está constituido por las siguientes categorías:

- Satisfacción de los accionistas
- Satisfacción de los empleados
- Satisfacción de los clientes externos
- Mejora continua en su entorno físico, social y económico

A continuación se describe cada una de ellas.

#### III.2.1 SATISFACCION DE LOS ACCIONISTAS

Tal como se mencionó en el capítulo anterior, al conceptualizar una definición de calidad total, una compañía nace porque una o varias personas invirtieron su dinero, capacidad y esfuerzo para formarla. Asimismo, esta compañía existe gracias a que la inversión del propietario o propietarios es redituable. Así, al pretender implantar un sistema de calidad total en una empresa, se debe estar seguro que representará un beneficio genuino para los accionistas. En este sentido, los beneficios deben reflejarse en una mejor imagen de mercado de la compañía, lo que conlleva a un incremento en las ventas, mayor rentabilidad, incremento en la productividad, etc.

### III.2.2 SATISFACCION DE LOS EMPLEADOS

La satisfacción de los empleados en su trabajo y por su trabajo está muy ligada con el concepto de "calidad de vida en el trabajo" y con la satisfacción de las necesidades básicas del ser humano, que tienen aún más importancia. La medición de la satisfacción de los empleados implica medir el grado en que la organización propugna y mantiene un ambiente de trabajo que conduzca al bienestar y crecimiento de todos sus empleados. En este aspecto debe tenerse conocimiento de tendencias y niveles en indicadores clave del bienestar físico y moral, entre los que pueden citarse:

- Seguridad de conservar el empleo.
- Compensación salarial individual acorde a su experiencia y conocimiento.
- Expresión de la individualidad.
- Integración social.
- Seguridad personal e higiene en el trabajo.
- Desarrollo personal.
- Programas sociales para el individuo, la familia y la comunidad.

### III.2.3 SATISFACCION DE LOS CLIENTES EXTERNOS

La satisfacción de los clientes externos comprende el conocimiento que la compañía tiene de estos, los sistemas de servicio, la responsabilidad y la habilidad que en general muestra una compañía para cumplir los requerimientos y expectativas fijados por ellos mismos. Así, tomando como base la guía de verificación del premio Malcolm Baldrige <sup>(1)</sup>, la satisfacción del cliente externo puede conceptualizarse, desarrollarse y evaluarse en los siguientes puntos:

- Anticipación y definición precisa de los clientes externos. Determinar segmentos del mercado y grupos de clientes externos en los que se pretende incidir, tanto actuales como potenciales.
- Determinación de los requerimientos y expectativas de los clientes externos. Con este punto se pretenden establecer prácticas o procedimientos para determinar tanto los requerimientos y expectativas actuales así como los futuros de los clientes externos. Definir el proceso de colección de datos, información que se requiera, frecuencia de encuestas, entrevistas u otros instrumentos que se necesitan, cómo se validará esta información, etc. También, se deben definir las características de los productos y/o servicios que ofrece la empresa y determinar la importancia relativa de esas características según es considerada por los clientes externos en forma individual y/o por grupos. Asimismo, es necesario definir cómo hacer una comparación cruzada de la información y datos obtenidos con la información del desempeño de los productos y/o servicios que ofrece la empresa así como de los que ofrecen los competidores.

- Manejo y administración de la relación con los clientes externos. La intención es proveer una efectiva administración de la relación con los clientes externos y tener un uso adecuado de la información que se obtiene de ellos, para mejorar los productos y/o servicios, así como las propias tácticas de manejo de la relación con ellos. De esta forma, se deben establecer perfectamente los puntos de contacto con los clientes externos y los procedimientos a seguir. También, los procedimientos para hacer seguimiento con estos en transacciones recientes de compra-venta para determinar su satisfacción y buscar también su mejoramiento.
- Índices y estándares de medición del servicio al cliente externo. Los índices de medición del servicio son niveles de desempeño medibles objetivamente que definen la calidad de una parte o del total del servicio. Se deben definir estándares de desempeño sobre estos índices, es decir, valores promedio, valores óptimos y metas, y, contar con un inventario de los índices y sus estándares, difundándolo a toda la organización, principalmente a aquellas personas que tienen contacto directo con el cliente externo.
- Compromiso hacia el cliente externo. Comprende lo que la organización promete como compromiso implícito y explícito, con el propósito de promover confianza y seguridad en los productos y/o servicios y en las interrelaciones con el cliente externo. En este punto se deben hacer patentes las responsabilidades en atender a los principales intereses o preocupaciones de ellos, que esos compromisos estén libres de condicionamientos que puedan debilitar la confianza del cliente externo y que sean claramente entendibles por él. Los mejoramientos de calidad deben traducirse hacia éstos en responsabilidades más fuertes, comparando dichos compromisos con los de los competidores. Algunos de éstos pueden ser garantías de producto y/o servicio, acuerdos y convenios con el cliente externo, etc.
- Solución de quejas para el mejoramiento de calidad. Los métodos o procedimientos que se establezcan para manejar las quejas de los clientes externos deberán asegurar que la información de quejas informales y formales y la retroalimentación a las diferentes unidades de la compañía se tomen en consideración para la evaluación en general del desempeño de la organización, y se utilice esta información en cualquier lugar en la compañía donde sea apropiado para contribuir al mejoramiento de la calidad y prevención de la recurrencia de problemas.  
  
Los procedimientos que se establezcan para el manejo de las quejas deberán definir maneras estructuradas de análisis de quejas, determinación de causas raíz y cómo incorporar los hallazgos en este proceso para mejorar el sistema en cuanto a políticas, procesos, estándares de servicio, planeación, entrenamiento de personal de contacto con el cliente, adjudicación de recursos y la manera en que se informa a los clientes externos para ayudarles a hacer más efectivo su uso de los productos y/o servicios, sin sacrificar en lo más mínimo la velocidad de respuesta al cliente externo.
- Determinación de la satisfacción del cliente externo. Conocer mediante hechos y datos el grado de satisfacción de los clientes externos y establecer mecanismos de uso de esta información para el mejoramiento de la calidad y de las propias prácticas de determinación de su satisfacción. En este aspecto, se requiere establecer cuidadosamente la escala de medición de la satisfacción del cliente externo y las maneras en que los competidores determinan dicho grado de satisfacción.

- Resultados de la satisfacción del cliente externo. Se deben determinar tendencias y niveles reales en los principales indicadores adversos tales como quejas, reclamaciones, reembolsos, devoluciones por aspectos administrativos, devoluciones por calidad, reemplazos, reparaciones, servicios repetidos, litigaciones, costos de garantía, multas por incumplimiento, etc., y contar con un historial que informe de los casos presentados y cómo se resolvieron o cuál es el estado actual del proceso de solución.
- Comparación de la satisfacción del cliente externo. La comparación de indicadores de la satisfacción del cliente externo debe hacerse en mercados clave y con respecto a promedios y líderes de la industria nacional y mundial, considerando encuestas, premios, reconocimientos y calificaciones otorgadas por organizaciones independientes, incluyendo a los propios clientes externos; destacando las de aquellos que consideran la calidad y atributos de calidad como factores de su evaluación. Se requiere determinar en forma permanente las tendencias en ganancias y pérdidas en contra y a favor de los competidores.

### III.2.4 IMPACTO EN LA SOCIEDAD

Cualquier compañía que pretenda contar con un sistema de calidad total, debe realizar esfuerzos de mejoramiento continuo en su entorno físico, social y económico. Este impacto en la sociedad debe medirse a través de indicadores clave, en los siguientes rubros:

- Impacto Ambiental. Según B. W. Marguglio <sup>(2)</sup>, 1981, a pesar de la creciente presión que ejerce el estado sobre las empresas en cuestiones del impacto al medio ambiente, para muchos de sus dirigentes no queda claro qué es lo que esto significa hacia el interior de sus compañías o cómo podrían participar en programas institucionales de mejora al medio ambiente. Esto ha sido motivado, en muchas ocasiones, porque una gran parte de los dirigentes considera que las leyes de protección al medio ambiente sólo son aplicables cuando están legisladas; desafortunadamente, la legislación es tan vasta que a menudo provee únicamente las guías generales, autorizando a los diversos cuerpos regulatorios a preparar, publicar e implantar las reglas, regulaciones e interpretaciones judiciales y administrativas al respecto, por lo que éstas difieren de industria a industria y de sector a sector. Asimismo, la falta de difusión y aplicación efectiva de las normas existentes, así como el enfocar a la empresa a obtener ganancias a corto plazo sin planear para el futuro ha ocasionado graves e irreversibles daños al medio ambiente.

Tómese como ejemplo la Presa de Assuán en Egipto, una de las más grandes del mundo; cuando se diseñó y se construyó dicha presa para contener las inundaciones del río Nilo, sólo se tomaron en cuenta los perjuicios que estas inundaciones causaban, sin detenerse a pensar que beneficios traían; con el paso del tiempo, y después de su construcción, se ha observado que las tierras aledañas al Nilo se han ido haciendo cada vez más áridas; asimismo, el deterioro en las pirámides de Gizeh se ha incrementado debido a la misma causa. A pesar de que la presa de Assuán fue construida con las mejores intenciones ha perjudicado tremendamente al ecosistema, por no tomar en cuenta la forma en que dicha obra monumental afectaría al medio ambiente. En México, para la inmensa mayoría de obras de ingeniería civil (carreteras, aeropuertos, edificios, etc.), jamás se toma en cuenta esto. Nótese la gran cantidad de animales de vida silvestre que aparecen atropellados en nuestras vías terrestres, o la desaparición de grandes bosques por supuestas mejoras en la infraestructura vial de la nación; también, en la mayoría de las construcciones, cuando se encuentra agua subterránea al hacer excavaciones, generalmente es desperdiciada y contaminada.

Actualmente, tanto las empresas como los gobiernos, deben pensar en tener un crecimiento sustentable<sup>9</sup>, sin afectar, sino al contrario, mejorar a su medio ambiente; ésta debe ser una preocupación vital, si no es así, estamos condenados todos los seres vivos a desaparecer de la faz de la tierra.

Para Art Kleiner <sup>(3)</sup>, 1991, cualquier programa sobre mejoramiento del medio ambiente debe tomar en cuenta el tratar de contestar a las siguientes preguntas:

- ¿Qué características de los productos y/o servicios debe ofrecer una compañía de tal manera de mejorar a los ecosistemas, o al menos de evitar su deterioro, cuando dichos productos se desechen?
- ¿Qué tipos de procesos de manufactura de estos productos y/o servicios son los menos contaminantes?
- ¿Qué tipos de empaque pueden usarse para no afectar al medio ambiente?

@ Las alusiones al desarrollo sustentable inician generalmente con una definición que fue incluida en 1987 en el informe final de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, de la ONU, conocido como "Nuestro Futuro Común"<sup>(10)</sup>.

La idea o enfoque del desarrollo sustentable adquirió relevancia en un plazo relativamente breve y fue incluida en las formulaciones de los organismos internacionales que tienen más influencia en la orientación de los modelos de desarrollo, como el Banco Mundial, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de la ONU, el Banco Interamericano de Desarrollo y otros. De igual forma, el enfoque fue incorporado en el discurso político, no sólo ambientalista sino en general sobre el desarrollo.

Hay por lo menos dos vertientes que alimentaron el enfoque del desarrollo sustentable. La primera tiene relación con las corrientes que desde la economía sometieron a revisión el concepto de desarrollo económico y las políticas correspondientes, en particular a partir de principios de los años setenta. La segunda tiene que ver con la emergencia de la crítica ambientalista al modo de vida contemporáneo, que también se expresó en corrientes diversas pero con ejes comunes y ha transitado por diversas etapas en las últimas dos décadas, sobre todo a partir de la conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano, mejor conocida como la Conferencia de Estocolmo, que tuvo lugar en esa ciudad en junio de 1972.

La expresión *desarrollo sustentable* y sus variantes: desarrollo sostenido, sostenible, perdurable, duradero, se presentan como la traducción de lo que en inglés se conoce como "sustainable development". El desarrollo sustentable ha sido objeto de diversas definiciones, y su contenido semántico presenta notables variaciones en función de autores y circunstancias<sup>(11)</sup>.

Una definición a la que casi siempre se recurre cuando se habla del desarrollo sustentable es la siguiente: es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

¿Qué programas de prevención de la polución (cero contaminantes), en vez de detección, corrección, filtrado y control de ésta, son los más adecuados para una empresa en particular?

¿Cómo pueden las empresas reducir la cantidad de desperdicios en la fuente?

¿Qué métodos de medición y prueba de emisión de contaminantes son los más adecuados para una empresa en particular?

¿Qué daños al medio ambiente le pueden ocasionar las emisiones químicas de una empresa al combinarse con otro tipo de sustancias que se encuentran a la intemperie y expuestas a los rayos solares?

Muchas empresas no se encuentran dispuestas a invertir en este tipo de programas porque piensan que los gastos para el diseño e implantación de estos son excesivamente caros. Esto ha sucedido debido a que algunas de estas empresas han enfocado este tipo de programas a la detección, corrección y control de contaminantes sin preocuparse por prevenir su emisión, lo cual los lleva a ligarse con programas eternos que nunca disminuyen los costos de evaluación.

El preocuparse por el medio ambiente representa un impacto positivo en la imagen de marca que percibe el cliente sobre cierta empresa, lo que a la larga se reflejará en sus ganancias. Si los consumidores aceptan que los clorofluorocarbonatos dañan la capa de ozono, ellos implícitamente esperarán que las compañías investiguen sobre alternativas nuevas o modificadas sobre los rociadores en aerosol o sobre los sistemas de refrigeración comercial. Asimismo, si los consumidores saben que cada año 2500 millones de pilas eléctricas americanas contaminan con metales pesados tóxicos el agua subterránea, ellos también esperan que las compañías fabricantes desarrollen nuevos tipos de pilas.

En la búsqueda de productos mejorados pueden obtenerse modificaciones que en ocasiones resultan más dañinas que las propuestas originalmente, como sucedió con los aerosoles con gas butano desarrollados por algunas compañías para reemplazar a los compuestos con clorofluorocarbonatos; el gas butano aparte de ser un contaminante del aire es altamente explosivo, pudiendo explotar en la cara de los usuarios; esto implica que los programas de mejoramiento del medio ambiente que se desarrollen en una empresa deben ser muy bien diseñados y con carácter permanente.

Los ahorros que se reflejen en una empresa debido a la implantación de programas de mejoramiento del medio ambiente se deberán básicamente a cambios de actitud del personal, como los que se requieren para tratar de establecer diseños que consideren el impacto ambiental de los productos una vez que sean desechados, el establecer aquellos procesos de manufactura que sean menos contaminantes, el tratar de desperdiciar el mínimo de material en la elaboración de un producto, etc.

Lo que se propone en este punto puede parecer utópico pero no lo es, como se puede apreciar en los siguientes ejemplos <sup>(9)</sup>: el Programa de Pagos por Prevención de la Polución de 3M, organizado en 1975, fue uno de los primeros avocados a la reducción de basura. En 3M, los empleados sugieren muchos de los proyectos al respecto y un grupo interdisciplinario de trabajo analiza los problemas y sugiere soluciones; la división operativa decide entonces cuánto de tiempo y de inversión se debe comprometer a un proyecto en particular, considerando para esto cuatro rubros potenciales:

eliminación de contaminantes, conservación de la energía, acondicionamiento técnico y beneficios financieros. 3M ha publicado que sus programas le han ahorrado cerca de \$500 millones de dólares, con un decrecimiento en emisiones contaminantes del aire de casi 125 000 toneladas; asimismo, ha reducido drásticamente las emisiones contaminantes de las aguas negras simplemente dejándolas enfriar y circular alrededor de sus plantas varias veces antes de descargarlas. Otra planta de 3M le ha ahorrado cerca de \$125 000 dólares al año instalando un nuevo equipo de resina en espuma con mejor rociador. Un programa parecido se instauró en 1986 en Dow Chemical, del cual se han engendrado más de 700 proyectos, obteniéndose un ahorro de alrededor de \$200 000 dólares al año. Westinghouse desarrolló a partir de 1989 un programa de reducción de contaminantes con muy buenos resultados.

Los verdaderos beneficios que obtiene una compañía como resultado de la implantación de este tipo de programas se obtienen cuando logran ser integrados en las decisiones diarias e involucran a todas las etapas del proceso productivo, incluyendo desde los proveedores hasta los clientes.

- Difusión y Promoción de una Cultura de Calidad en la Comunidad. En gran parte de las compañías existe un recelo hacia los logros y descalabros que obtienen con respecto a su sistema de calidad. Para muchos de sus líderes esta información es confidencial, incluso hasta para sus clientes y proveedores. Esta actitud ha frenado la reacción en cadena que debe ocurrir en la sociedad para el logro de una cultura de calidad que persiga el hacer bien las cosas desde la primera vez y buscando una mejora continua. La creencia infundada que se tiene sobre la confidencialidad de la información de calidad debe trastocarse para alcanzar una cultura de calidad. Los ejecutivos de las compañías más fuertes del mercado e incluso de todas las demás, deben promover la conciencia de calidad y compartir información con grupos externos tales como organizaciones comunitarias, de negocios, comerciales, escolares y gubernamentales. Asimismo, deben estimular el liderazgo e involucramiento de los empleados en actividades de calidad en organizaciones comunitarias, de negocios, comerciales, escolares y gubernamentales, lo mismo que en actividades relacionadas con normas nacionales e internacionales.
- Ética y Moral en Calidad. Para Munsel <sup>(4)</sup>, 1991, hasta hace poco se ha empezado a difundir la idea de que debe ponerse especial atención a los procesos conductuales como parte inseparable del concepto de calidad total. Esto es cierto, como evidencia, simplemente analicé cualquier actividad laboral o de servicios desde la perspectiva ética. ¿Qué son sino conductas positivas, la puntualidad, la limpieza, el trato amable entre compañeros y subalternos, el cierre de una venta de tal manera que tanto el cliente como el proveedor salgan ganando, el evitar la contaminación, etc.?

Los códigos de ética son una serie de normas de conducta que se aplican con el fin de orientar las actividades de cierta organización hacia el logro de sus valores morales. En este aspecto, se sugiere formular y establecer efectivamente códigos de ética para accionistas, empleados, clientes y proveedores de una empresa y de las actitudes que deben guardar en las relaciones entre ellos, así como con la sociedad en general. Estos códigos de ética deben ser formulados y difundidos entre todos los involucrados directamente, y, lo más importante, deben penetrar profundamente en las personas hasta formar parte de su forma de actuar, es decir, formar hábitos. Algunos puntos que deben tomarse en cuenta para la generación de códigos de ética son: honestidad, imparcialidad, dignidad, contribución al bienestar del ser humano, proactividad, empatía, consistencia, lealtad, integridad en todo lo que se haga, respeto al individuo, mejora continua, interdependencia, etc.

### III.3 IMPULSOR

El elemento Impulsor establece que siempre que se pretenda crear una cultura de calidad en una empresa se requieren agentes de cambio que sensibilicen e impulsen al personal a involucrarse y comprometerse en un proceso de mejora continua que vaya desde los niveles superiores de la organización hacia todos los demás niveles de la misma. La única categoría con la que cuenta este elemento es el liderazgo en calidad, el cual se describirá a continuación.

#### III.3.1 LIDERAZGO EN CALIDAD

La alta dirección de una empresa debe constituirse como líder o responsable principal y último del proceso de mejora continua hacia calidad total en la organización. También debe definir la visión y compromiso en el diseño del proceso de calidad total a lo largo y a lo ancho de toda la organización y en la práctica propia de los valores, principios y herramientas del mejoramiento continuo. En este caso, se entiende por alta dirección el presidente y/o director general de la empresa, o cualquier nomenclatura equivalente, y los ejecutivos que le reportan directamente.

El liderazgo ejecutivo es la principal fuerza activadora e impulsora de un sistema de calidad. Este liderazgo nace en el ejecutivo de máximo nivel en la compañía y se despliega a todos los demás niveles en forma de cascada. El liderazgo en calidad, desde el punto de vista del autor y basado en las guías de verificación del premio Malcolm Baldrige <sup>(1)</sup> debe ser transparente y llevado a cabo a través de las siguientes acciones:

- ↪ Definición de una política general de calidad de la compañía.
- ↪ Definición de una estructura organizacional en donde se contemple a un responsable de calidad.
- ↪ Apoyo con recursos humanos y financieros acordes con las responsabilidades y funciones del área de gestión de calidad.
- ↪ Impulso y apoyo sostenido a la capacitación en calidad de todos los empleados de la compañía.
- ↪ Revisiones periódicas al sistema de calidad.
- ↪ Estimular y reconocer el esfuerzo realizado por los empleados.

### III.4 SISTEMA

El elemento Sistema representa la estructura funcional y organizacional, incluyendo el conjunto de recursos, responsabilidades y procedimientos que se establecen para asegurar que los productos, procesos y servicios cumplan satisfactoriamente con el fin a que están destinados; los cuales están dirigidos hacia la implantación de la gestión de calidad. Este elemento está constituido por las siguientes categorías:

- ↪ Planeación de calidad

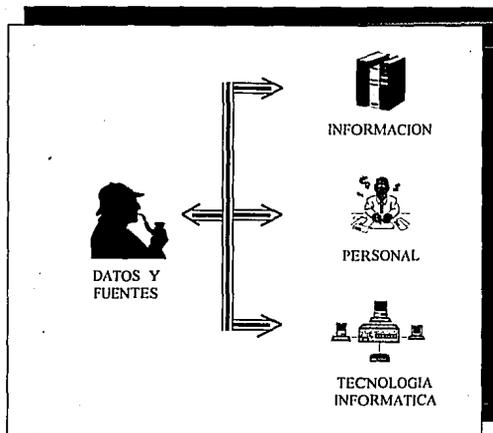


Figura 3.2 Esquema de un sistema de información

- Sistema de información de calidad
- Efectividad del recurso humano
- Gestión de calidad

Las cuales se describen a continuación.

### III.4.1 PLANEACION DE CALIDAD

En esta categoría se describe el proceso para conjuntar armónicamente las políticas de calidad de la empresa, con los objetivos estratégicos y tácticos de la compañía, tomando en cuenta al mercado, los competidores, los accionistas, los empleados, los clientes, los proveedores y la intervención del estado. En el tema IV se analiza con mayor detalle el proceso de planeación que se sugiere seguir para el diseño, implantación y evaluación de un sistema de calidad total.

### III.4.2 SISTEMA DE INFORMACION DE CALIDAD

Un sistema de información está constituido, según Alter<sup>(5)</sup>, 1992, en términos generales, por los elementos que se muestran en el esquema de la figura 3.2 y que al actuar conjuntamente cumplen determinado objetivo. En este caso dicho objetivo está basado en la colección, análisis, almacenamiento y producción de nuevos datos que, al ser procesados, constituyen a su vez información. Cuando un sistema de información trabaja adecuadamente ofrece muchas ventajas, como puede ser el eliminar la duplicidad y agilizar las actividades que dependen de la información que se maneja en el sistema; aunque también puede ofrecer desventajas,

TIPO DE SISTEMA DE INFORMACION	¿QUE HACE EL SISTEMA?	GRADO DE ESTRUCTURA IMPUESTO	COMO EL SISTEMA AYUDA	USUARIOS TÍPICOS
Sistema de Procesamiento de Transacciones	Registra y almacena la información acerca de las transacciones.	Fuerza a los procedimientos y normas a asegurar consistencia en el mantenimiento de registros y en la toma de decisiones.	Asegura que los datos de transacciones son consistentes y están disponibles cuando se les necesita.	Personas que procesan transacciones.
Sistema de Información Administrativa	Convierte los datos de los sistemas de procesamiento de transacciones en información para la administración de una organización y la evaluación de su desempeño.	Refuerza las metas de la compañía al medir el desempeño y comparar contra las expectativas.	Enfatiza la medición del desempeño.	Gerentes y personas que reciben retroalimentación acerca de su propio trabajo.
Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones	Ayuda a las personas a tomar decisiones al proveer información, modelos o herramientas para analizar ésta.	Puede proveer métodos y formatos para ciertas partes de un proceso de decisiones.	Puede proveer una infraestructura común para analizar y explicar una decisión.	Analistas, gerentes y otros profesionales.
Sistema de Información Ejecutivo	Provee información accesible, en formato interactivo a los ejecutivos de una empresa sin necesidad de expertos que interpreten los datos.	Algunas veces usada para estructurar las partes de planeación organizacional y control de procesos.	Algunas veces usada para enfatizar la medición del desempeño.	Ejecutivos y gerentes de alto nivel.
Sistema Experto	Captura el conocimiento heurístico de expertos y lo pone a disposición de otros; asiste en la solución de problemas en áreas donde el conocimiento de expertos es necesario.	Puede guiar el proceso de decisiones y asegurar que los factores clave son considerados.	Puede ayudar a una organización a tomar decisiones consistentes.	Personas que resuelven problemas en áreas donde el conocimiento experto existe.
Sistema Automatizado de Oficina	Ayuda a las personas a procesar documentos y mensajes; suministra herramientas que hacen el trabajo general de oficina más eficiente y efectivo.	Puede definir o restringir el formato o método para realizar tareas diarias; raramente afecta el contenido de la información.	Provee herramientas y métodos que pueden ser usados consistentemente a través de una organización.	Empleados de oficina y otros que ocasionalmente hacen trabajo de oficina.

Figura 3.3. Tipos de sistemas de información

si existe una inapropiada definición de criterios o de indicadores de medición o no se cuenta con la tecnología adecuada para el tamaño y grado de complejidad del sistema.

En la tabla de la figura 3.3 se muestran seis tipos diferentes de sistemas de información que pueden diseñarse e implantarse en una organización <sup>(9)</sup>. Un sistema de información de calidad total debe estar contenido e integrado en los sistemas de información con que cuenta la compañía y debe tomar en cuenta la efectividad, alcance, validez, análisis y utilización de los datos e información como el elemento central para facilitar la toma de decisiones, basado en datos y hechos como el instrumento básico de un proceso de cambio continuo, con enfoque de calidad total orientado a dar un valor superior a sus clientes, así, como para mejorar su posición competitiva, tomando en cuenta que tan adecuados son los datos que utiliza con este propósito, incluyendo la información externa comparativa de referencia local, regional, nacional e internacional.

### III.4.3 EFECTIVIDAD DEL RECURSO HUMANO

En esta categoría se examinan algunos de los elementos fundamentales para desarrollar, estimular y optimar el potencial del personal para que se involucre y comprometa en el proceso de mejora de la calidad total en las cadenas de clientes-proveedores internos, dentro de un clima de trabajo respetuoso y digno, donde se den facultades al personal para la toma de decisiones y se les trate como gente adulta, creativa e inteligente, con capacidad de colaborar activamente al mejoramiento de su empresa, de sus procesos y de sus productos y servicios.

Tal como establece Brown <sup>(6)</sup>, 1954, el énfasis en la Psicología Industrial se ha desplazado del estudio de los individuos aislados y del medio ambiente, a la consideración de estados de ánimo y motivaciones. Taylor <sup>(7)</sup>, 1911, Gilbreth y sus numerosos seguidores suponían que el trabajador debía ser estudiado como una unidad aislada, semejante en ciertos aspectos importantes a una máquina cuya eficiencia podía medirse científicamente, y, que los principales factores que afectaban su eficiencia eran los movimientos inútiles o ineficaces al hacer el trabajo, la fatiga, considerada como un estado fisicoquímico corporal debido a la acumulación de productos de desecho, y, los inconvenientes del medio físico, tales como la falta de luz, la calefacción inadecuada, el exceso de humedad, etc.

A partir de los estudios de Elton Mayo <sup>(6)</sup>, se logró comprobar que el factor más importante que determina la producción es la actitud emocional de los empleados hacia su trabajo y sus compañeros; entendiéndose por actitud aquél estado mental y nervioso de disposición, organizado a través de la experiencia, que ejerce una influencia directriz o dinámica sobre la respuesta del individuo ante todos los objetos y situaciones a que se enfrenta. Cada miembro de la sociedad, sin importar lo bajo de su nivel, debe sentir en todo momento que tiene una condición o posición bien definida en su comunidad y que desempeña una función que, aunque ligera, precisa los fines que dan razón de ser a dicha sociedad.

De todo lo anterior se desprende que, si se pretende que todo el personal de una empresa se sensibilice, involucre y comprometa en la implantación de un sistema de calidad enfocado a la satisfacción completa de accionistas, empleados y clientes, y, que adicionalmente impacte positivamente en forma indirecta al resto de la sociedad, se deben tomar en cuenta los siguientes puntos:

1. Sistema de selección de empleados.
2. Sensibilización e integración del personal de nuevo ingreso, de cambio o de reciente promoción en la organización formal e informal de la empresa, y, definición y comunicación de objetivos, metas y funciones.
3. Capacitación para elevar el desempeño.
4. Motivación del personal.
5. Comunicación.
6. Evaluación del desempeño.
7. Reconocimientos y estímulos.

### III.4.4 GESTION DE CALIDAD

Según la norma ISO 8402, 1986, la gestión de calidad es aquella parte de la administración general de una empresa, que determina e implanta la política de calidad de ésta, incluyendo las fases de organización, planeación estratégica, asignación de recursos, implantación, evaluación, control y mejora del sistema de calidad de la empresa. La organización de la función de calidad es el segundo más importante elemento en la construcción de un sistema de calidad efectivo. El primero es el reconocimiento, por parte del ejecutivo de máximo nivel, de que la tarea de calidad es vital en el desempeño de la compañía y su compromiso de apoyo para el logro de su política general de calidad, la cual es formulada y comunicada por él mismo. Para Kermit F. Wasmuth <sup>(6)</sup>, 1986, el área responsable de la gestión de calidad en la empresa tiene como responsabilidades básicas las siguientes:

- Planear, implantar, conducir, desarrollar, controlar, evaluar y mejorar las operaciones de los departamentos asignados al área de gestión de calidad.
- Asegurar que los productos y/o servicios entregados a los clientes cumplen todos los estándares de calidad referidos en contratos, especificaciones y normas técnicas.
- Asegurar que las operaciones o procesos que afectan a los estándares de calidad y desempeño son verificadas, evaluadas y auditadas.
- Asegurar que las áreas involucradas directamente en el sistema de calidad son apoyadas y asesoradas en términos de equipo, maquinaria, técnicas y el personal capacitado y entrenado necesario para el logro de las metas, estándares y requerimientos de calidad.
- Examinar las políticas de calidad, instrucciones y procedimientos para asegurar que ellas son efectivas, apropiadas y congruentes con el cumplimiento de los objetivos generales.
- Apoyar al área de recursos humanos para establecer un medio ambiente de trabajo que asegure el desarrollo y efectiva utilización del personal; así como la combinación apropiada de recursos necesarios para llevar a cabo los programas de calidad y el cumplimiento de sus objetivos.
- Mantener un efectivo enfoque, alineación y encadenamiento con el personal de las empresas clientes que permita un compromiso compartido de ambas partes.
- De común acuerdo con las áreas involucradas, comunicar las metas de calidad departamentales y divisionales; desarrollar y difundir establecimientos concisos de las tareas de los grupos de calidad y de los estándares de desempeño, y evaluar resultados contra estos estándares.

### III.5 MEDICION DE RESULTADOS

El elemento Medición de Resultados representa el enfoque a seguir para medir el desempeño total de la cadena de proveedores externos e internos y determinar el estado que guarda en ese momento el sistema de calidad con el objeto de compararlo con el estado deseado y medir el nivel de logro de los objetivos. La medición de resultados se logra a través de la aplicación de auditorías de calidad al programa de calidad, al sistema de calidad, a los procesos, a los productos, a los servicios, etc. La única categoría con la que cuenta este elemento es, por tal razón, la auditoría de calidad, la cual se describirá a continuación.

### III.5.1 AUDITORIA DE CALIDAD

Según la norma ISO 8402, 1986, Quality Vocabulary, una auditoría de calidad es un examen sistemático e independiente para determinar si las actividades de calidad y sus resultados cumplen completamente con las disposiciones planeadas, si estas disposiciones son implantadas efectivamente y si son adecuadas para alcanzar los objetivos trazados. La norma canadiense CAN-CSA-Q395-1981 define el término de auditoría como un proceso humano de evaluación para determinar el grado de adherencia a normas prescritas y dando como resultado un juicio.

La auditoría de calidad es un factor clave en la gestión del sistema de calidad de cualquier organización, ya que provee los datos para evaluar y mejorar la efectividad de este sistema. También es la técnica fundamental usada por el director de la empresa para la revisión gerencial del sistema de calidad frecuentemente requerida en las normas existentes sobre sistemas de calidad.

Las auditorías de calidad por sí mismas involucran al personal y a los registros de calidad que se tengan; esta combinación de fuentes de datos es extremadamente pertinente en el campo de la calidad y es la que remarca la diferencia entre una auditoría y una simple inspección del producto, servicio o proceso.

De los párrafos previos se desprende que el concepto de auditoría de calidad puede verse como un examen y evaluación oficial y sistemático de los actos y/o decisiones del personal, tomados para asegurar que el sistema, programa, producto, servicio, proceso, etc., cumple todas las características, criterios, parámetros, etc., requeridos o deseados. Este examen y evaluación es hecho por referencia a testimonios y registros. La evaluación debe cubrir la adecuación, desarrollo e implantación de cada elemento involucrado. Asimismo, este término puede verse también como la acción de conducir una auditoría de calidad.

El examen y evaluación llevado a cabo durante la auditoría de calidad, según Mills<sup>(9)</sup>, 1989, será usado para determinar uno o más de los siguientes puntos:

1. La adecuación de la documentación que se aplica en cada sistema, producto, servicio, proceso, etc.
2. La conformidad o cumplimiento de las operaciones realizadas con respecto a las establecidas en los documentos.
3. La efectividad del sistema de calidad, es decir, de la documentación y de su implantación.

Así, la auditoría de calidad concierne tanto a la metodología como a los resultados de dicha metodología. Un auditor de calidad es una persona calificada para planear y conducir auditorías de calidad de acuerdo con cierta norma. Los auditores pueden ser externos, cuando no forman parte de la organización a ser auditada (contratada externamente por un cliente, o contratada y acreditada por un organismo oficial, o que forma parte de una empresa cliente, o contratada por el corporativo de la empresa, etc.) o internos, cuando son empleados de la organización que está siendo auditada.

La auditoría a aplicar puede ser a una organización completa, al segmento más importante de ésta (una división, por ejemplo) o a un segmento menor (como puede ser un producto, servicio, proceso, centro de costo, o a una actividad especializada, etc.). En la determinación de si un sistema de calidad es satisfactorio o no, existen dos fases. La primera es determinar el grado de adecuación de la documentación del sistema

con respecto a la norma de referencia. La segunda es determinar la conformidad de las diversas actividades con respecto a la documentación y la efectividad de su implantación.

Las auditorías de calidad pueden ser divididas en cuatro categorías<sup>(9)</sup> basadas en:

- 1) Los propósitos de la auditoría (¿por qué?).
- 2) El objeto de la auditoría (¿qué?).
- 3) La naturaleza de la auditoría (¿quién?).
- 4) El método de la auditoría (¿cómo?).

Así, los tipos de auditoría de calidad que existen son:

1. Auditorías al programa de calidad. El programa de calidad es la documentación del sistema de calidad e incluye las políticas, objetivos, metas, procedimientos, instrucciones de operación, planes de inspección, etc., necesarios para definir las diversas responsabilidades, funciones, acciones y registros necesarios para alcanzar el nivel de calidad deseado. Este nivel de calidad deseado puede estar basado en:
  - a) Los deseos del director general de la empresa
  - b) Los requerimientos del mercado
  - c) Normas nacionales o internacionales de aseguramiento de calidad
  - d) Las normas de calidad de suministro que fijen los clientes actuales o potenciales
  - e) Las prácticas de manufactura señaladas por ciertos organismos regulatorios
  - f) Los requerimientos específicos señalados por la especificación o norma aplicable a los productos, servicios o procesos

Una auditoría al programa de calidad es una evaluación sistemática y exhaustiva, haciendo una comparación entre el programa de calidad y alguna o algunas de las normas de calidad referidas en el apéndice A.

2. Auditoría al sistema de calidad. El sistema de calidad comprende al programa de calidad así como a todas las actividades y operaciones requeridas para implantarlo efectivamente. Una auditoría al sistema de calidad es una evaluación del sistema de calidad para determinar la efectividad y cumplimiento del sistema con las normas de referencia predeterminadas. Las auditorías al sistema de calidad pueden cubrir una o todas las siguientes categorías:
  - a) Auditoría para determinar el grado de adecuación del programa de calidad con respecto a algún requerimiento del sistema de calidad predeterminado.

- b) Auditoría para determinar el grado de adecuación de los cambios realizados a un programa de calidad aprobado para confirmar que éste es adecuado.
  - c) Auditoría periódica de conformidad en la implantación de un programa de calidad aprobado para determinar la continuidad en el cumplimiento y efectividad del sistema.
3. Auditoría a la gestión del sistema de calidad. Este tipo de auditorías revisa y evalúa las responsabilidades, funciones, acciones, interacciones, etc., del equipo de gestión de calidad con respecto a todas las actividades que contribuyen a los resultados de calidad de la organización. La complejidad del sistema y por lo tanto de su gestión depende de factores tales como:
- a) Normas de calidad de suministro aplicables y la complejidad de su aplicación.
  - b) Requerimientos del mercado.
  - d) Madurez del producto, servicio o proceso.
  - e) Especificación o norma aplicable a los productos, servicios o procesos.
4. Auditoría de calidad al producto. Es una evaluación exhaustiva de la forma en que se aplica el sistema de calidad a un producto en particular. Este tipo de auditoría puede incluir inspecciones o pruebas como parte de sus métodos de recolección de datos, aunque dichas pruebas no deben ser usadas como criterios de aceptación o rechazo.
5. Auditoría de calidad al proceso. Es una evaluación exhaustiva de la forma en que se aplica el sistema de calidad a un proceso en particular.
6. Auditoría de calidad de servicio. Es una evaluación exhaustiva de la forma en que se aplica el sistema de calidad a un servicio en particular.
7. Auditoría de calidad al sistema de procesamiento de información.

Las auditorías de calidad pueden dividirse en dos tipos de acuerdo a quién las aplique:

1. Auditorías internas de calidad. Se realizan en una empresa con la finalidad de evaluar el desempeño de una parte o la totalidad del programa o del sistema de calidad de dicha organización. Estas auditorías las deben aplicar personas independientes a las actividades que serán auditadas, aunque no necesariamente externas a la empresa.
2. Auditorías externas de calidad. Las solicita o realiza una empresa u organismo externo a la organización a auditar. Por ejemplo, una empresa cliente para evaluar una parte o la totalidad del programa o del sistema de calidad de un proveedor actual o potencial.

Existen básicamente dos métodos de conducción de auditorías de calidad:

1. Auditar todas las actividades del sistema de calidad de una localidad en particular durante una sola visita a ésta.

2. Auditar todas las actividades relacionadas a un elemento particular del programa de calidad en todas las localidades donde se aplica, antes de proceder con otras actividades relativas al siguiente elemento del programa.

La aplicación de una auditoría de calidad requiere una metodología<sup>(9)</sup> que consta de las siguientes etapas:

1. Planeación. Esta etapa incluye las siguientes actividades:
  - a) Determinar los objetivos, alcance, metas e implicaciones de la auditoría.
  - b) Estimar los recursos que se necesitarán. Documentación necesaria, selección del grupo auditor, gastos de transporte, alimentos, peaje, etc.
  - c) Programar la auditoría. Fecha, hora, lugar, quiénes irán, etc.
  - d) Definir la secuencia de actividades de la aplicación de la auditoría.
  - e) Preparar o recopilar los documentos de trabajo para la aplicación de la auditoría.
  - f) Determinar los procedimientos de muestreo a ser usados en la auditoría.
  - g) Notificar previamente al área u organización a auditar sobre el programa a desarrollar en la auditoría, conteniendo objetivo, alcance, secuencia de actividades, quiénes irán, fecha, lugar, hora, etc.
2. Aplicación. Se puede dividir en tres fases:
  - Reunión o conferencia previa a la auditoría, la cual tiene por objeto presentar al grupo auditor a los representantes del área u organización a auditar, así como para confirmar el programa a desarrollar en la auditoría (objetivo, alcance, norma de calidad a utilizar, secuencia de actividades, registros, etc.).
  - Realización práctica de la auditoría, la cual se llevará a cabo teniendo como guía la secuencia de actividades y utilizando guías de verificación o comprobación en cada etapa, sin que dichas guías sean limitativas a la realización de investigaciones más amplias cuando se detecte una posible deficiencia y si ésta es fortuita o por el contrario se trata de un problema genérico.

En esta etapa se deben examinar evidencias objetivas como pueden ser informes, certificaciones, registros, etc., documentando todos los detalles específicos que se puedan comprobar (número de los procedimientos o planos y su revisión, fechas, nombres, etc.), y evitando, en lo posible, que el grupo auditor se vea conducido por los representantes del área u organización a auditar.

Las condiciones que por su gravedad requieran acción correctiva inmediata, deben ser comunicadas en ese momento al responsable de la organización. El grupo auditor, exclusivamente, se reunirá al finalizar la realización de la auditoría, para hacer sus conclusiones,



El grupo auditor tiene la responsabilidad de:

- Asegurarse de que la respuesta es recibida como lo requiere el informe y evaluar la contestación.
  - Verificar que las acciones correctivas están identificadas y que se ha definido un plazo para su implantación.
  - Confirmar y verificar que las acciones correctivas se han llevado a cabo dentro del plazo programado.
6. Medición de la efectividad. El gerente de auditorías de calidad, así como todos los demás gerentes, tienen la responsabilidad de mejorar continuamente la efectividad del proceso bajo su control. El primer paso para iniciar el mejoramiento es medir la efectividad de las auditorías, lo cual depende en gran extensión de las interrelaciones entre el cliente, la compañía a auditar y el gerente responsable de las auditorías; estas interrelaciones incluyen el respeto y las actitudes que se muestren los diversos involucrados acerca del conocimiento técnico que tenga cada una de las partes. La efectividad de la auditoría puede ser mejorada a partir de los siguientes factores:
- Mantener la independencia y desempeño adecuado del auditor
  - Seleccionar personal competente y calificado para el grupo auditor
  - Proporcionar la guía técnica a los auditores
  - Supervisar adecuadamente las auditorías
  - Auditar a las auditorías
  - Estrechar las relaciones, comunicación y cooperación entre los involucrados en una auditoría.
7. Cierre. Cuando todas las deficiencias y desviaciones señaladas en el informe, se han cubierto por la organización auditada se requiere preparar un informe de cierre. Parte de la documentación generada durante la auditoría será retenida, almacenada y archivada siguiendo las directrices señaladas en su sistema de calidad. Los registros a retener y archivar, como mínimo, serán los siguientes:
- Plan del sistema de auditorías
  - Plan de las auditorías individuales
  - Informes de auditorías
  - Respuestas documentadas de las organizaciones auditadas
  - Informe del cierre de las acciones correctivas
  - Codificaciones y evidencia documentada de las certificaciones de auditores.

### III.6 PROCESO DE MEJORA CONTINUA

Un proceso es un conjunto de fases de un fenómeno, o bien, la sucesión o secuencia de operaciones concatenadas para el logro de un fin. Por otra parte, estructurar es ordenar las partes de un todo. Asimismo, mejorar es lograr un nuevo nivel de desempeño en cierta característica o variable de interés, el cual es superior a cualquier nivel previo. De esta forma cuando se menciona un Proceso de Mejora Continua en Calidad se quiere decir la secuencia de operaciones estructuradas y concatenadas, con la finalidad de lograr niveles superiores de desempeño con respecto a los niveles previos en aquellas características que se relacionan con la satisfacción de aquellos que reciben los productos y/o servicios que elabora la empresa. El modelo de calidad total propuesto en este capítulo, está constituido por los elementos ya descritos en los subtemas previos y está enfocado al mejoramiento continuo en calidad total, es decir, a la satisfacción real y efectiva de los accionistas, empleados, clientes externos, proveedores externos y aquella parte de la sociedad que es impactada de alguna forma por el sistema productivo de que se trate.

### REFERENCIAS

1. 1991 Application Guidelines. Malcolm Baldrige National Quality Award. United States Department of Commerce and National Institute of Standards and Technology. 1991.
2. B. W. Marguglio. Environmental Compliance and Universal Quality Assurance. Quality Progress. ASQC. September 1981.
3. Art Kleiner. What Does It Mean to Be Green?. Harvard Business Review. July-August 1991.
4. Munsel August B. Ethics in Quality. Marcel Dekker Inc. 1991.
5. Alter Steven. Information Systems: A Management Perspective. Addison-Wesley. 1992.
6. J. A. C. Brown. The Social Psychology of Industry. Penguin Books. 1954.
7. Taylor Frederick W. The Principle of Scientific Management. Harper & Row Publishers. 1911.
8. Loren Walsh, Ralph Wurster y Raimond J. Kimber. Quality Management Handbook. Marcel Dekker Inc. ASQC. 1986.
9. Charles A. Mills. The Quality Audit. McGraw-Hill. 1989.
10. Sharachchandra M. Léle: "Sustainable Development". Vol. 19, t.6, pp. 607-621. Pergamon Press, 1991
11. Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo: Nuestro Futuro Común. Alianza Editorial, Madrid, 1988 Capitulo 2.
12. Revista Latinoamericana de Economía Problemas del Desarrollo. Vo. XXIII Octubre-Diciembre 1992.

## IV METODOLOGIA PARA LA IMPLANTACION



*Si ante la insistente gota de agua,  
la roca se perfora,  
ante la tenacidad del hombre;  
la palabra imposable, ¡se evapora!*

*José Luis Jiménez  
Poeta*

## IV.1 FASES PARA LA IMPLANTACION

Implantar un Sistema de Calidad Total como el que se propone en el capítulo previo no es cosa fácil y menos en un medio ambiente hostil, donde la influencia de los elementos externos al sistema productivo es tan intensa; esto es equiparable a querer mejorar el sistema respiratorio de los habitantes de una gran metrópoli, a través de una serie de ejercicios y de una buena alimentación, sin tomar en cuenta las condiciones de la atmósfera o de la tensión nerviosa que se vive en una gran ciudad. Por esta razón, el querer implantar un sistema de calidad total tan completo como el que se propone, en una empresa que se ha manejado en forma tradicional, requiere de un cambio cultural muy fuerte y que por lo mismo debe darse poco a poco y siguiendo un método estructurado para lograr el conocimiento, convencimiento, involucramiento y compromiso de todos los actores que participen en el sistema.

El método que se propone para implantar el sistema de calidad total ilustrado en el capítulo III está dividido en una serie de fases, las cuales se ilustran en la figura 4.1. Cada una de estas fases está constituida a su vez por una serie de puntos a cubrir los cuales serán descritos en los siguientes párrafos.

## IV.2 PLANEACION PARA CALIDAD

Para algunos autores como Ackoff<sup>(1)</sup>, 1970, la planeación consiste en proyectar un futuro deseado y la manera efectiva de lograrlo; para otros autores es una actividad por medio de la cual un grupo de personas busca como actuar sobre un sistema para cambiarlo o conducirlo de acuerdo a ciertos propósitos. De cualquier forma, según Ackoff, para que la planeación sea eficaz, o sea que lleve a los objetivos que se propone, necesita seguir cuatro principios fundamentales:

1. Participación e involucramiento. Deben ser incluidos en los esfuerzos de planeación tanto las personas que van a ejecutar e implantar el plan como la comunidad que va a recibir los efectos de dicho plan. En el caso ideal, la función del planificador profesional no es la de planear para otros, sino ayudarlos a que estos planifiquen eficaz y eficientemente para sí mismos. El principal valor que se obtiene al involucrar a todos los afectados en el proceso de planeación es que lleva implícito un proceso simultáneo de educación y concientización.
2. Coordinación e interdependencia. La planeación de cada función específica del sistema debe estar de acuerdo con la planeación de las demás funciones, para que el todo funcione armónicamente. En muchas ocasiones lo que se refleja en una parte del sistema como un problema, en realidad es el síntoma de otro más grave en otra parte de dicho sistema o de la forma en que las partes interactúan.

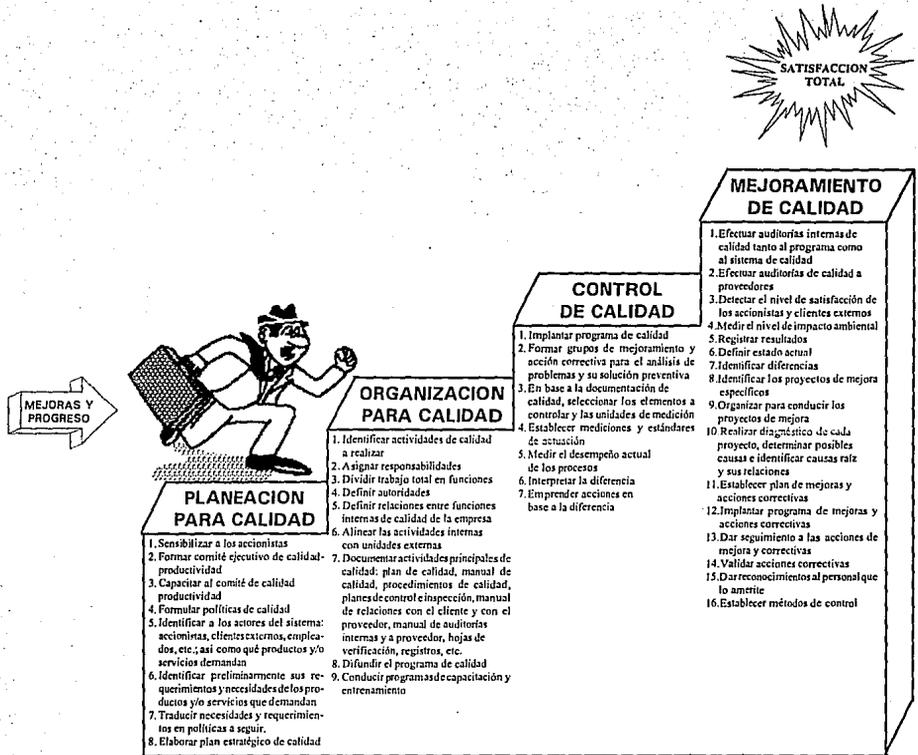


Figura 4.1 Fases para la implantación del sistema de calidad total propuesto.

3. Integración. La planeación de las actividades de un nivel jerárquico dado debe ser acorde con la planeación de las actividades de los niveles superiores e inferiores. Diferentes tipos de decisiones son distribuidas en distintos niveles de la jerarquía vertical de un sistema; de este modo, las decisiones operacionales, que consisten en seleccionar algunos medios de acción, se toman en la base; las decisiones tácticas, que implican definir objetivos de corto plazo, se toman en el siguiente nivel; las decisiones estratégicas, que representan selección de objetivos a mediano plazo, se toman a niveles más altos y las decisiones normativas, que implican la elección de objetivos últimos e ideales, se toman en el nivel más alto. La planeación integrada hace que todos los tipos de decisiones reciban el mismo énfasis y que los objetivos de corto plazo estén acordes con los objetivos de mediano y largo plazo.
4. Continuidad y consistencia. Se refiere a dos aspectos: en primer lugar debe buscarse que los planes de hoy sean congruentes con los planes de mañana para evitar un derroche inútil de recursos; en segundo lugar, como las situaciones del medio ambiente cambian rápidamente y en forma continua, el plan debe revisarse y actualizarse continua y permanentemente, adaptándose a las circunstancias cambiantes.

La planeación de calidad como fase de un método de implantación se refiere al proceso para conjuntar armónicamente las políticas de calidad de la empresa, con los objetivos estratégicos y tácticos de la compañía, tomando en cuenta al mercado, los competidores, los accionistas, los empleados, los clientes, los proveedores y la intervención del estado. Esta fase está constituida por las siguientes etapas:

1. Sensibilizar a los accionistas. La mayoría de los expertos en calidad ha enunciado, y está comprobado en la práctica, que lograr la atención, entusiasmo, involucramiento y compromiso de todos los actores que intervienen en la implantación de un sistema de calidad requiere de la participación genuina y voluntaria de los ejecutivos de máximo nivel en la empresa. La calidad debe penetrar en la cultura organizacional de una empresa tal y como cae el agua en una cascada, o, tal y como se barren las escaleras en un edificio: de arriba para abajo. Por esta razón, y con el objetivo de arrancar el diseño e implantación de un sistema de calidad con éxito, conviene sensibilizar a los accionistas y ejecutivos de máximo nivel de la empresa, sobre cuáles podrían ser los beneficios y qué se espera de ellos.
2. Formar comité ejecutivo de calidad-productividad. El propósito principal de este comité es definir la visión que se pretende alcanzar con la implantación de un sistema de calidad total, las políticas generales de calidad, y, administrar y guiar las actividades de mejora continua en calidad. Este comité está constituido por el ejecutivo de máximo nivel en la compañía, quien lo preside, y por su "staff".
3. Capacitar al comité ejecutivo de calidad-productividad. Conviene que todos los miembros del comité ejecutivo hablen el mismo idioma, estén sensibilizados, conozcan sobre lo que es un sistema de calidad y sepan que se espera de ellos.
4. Definir y comunicar las políticas de calidad de la empresa. Las políticas de calidad, según la norma ISO 8402, 1986, se definen como el conjunto de directrices y objetivos generales de una empresa relativos a la calidad y que son formalmente expresados, establecidos y aprobados por la alta dirección. Tal como establece Juran<sup>(2)</sup>, 1951, todas las organizaciones tienen en mente (o por escrito) algunos principios, credos, creencias, etc., que sirven como guías generales para la conducta gerencial; estas guías descansan sobre una base filosófica y ética. A todas aquellas guías que tengan que ver con el concepto de calidad total es a las que se les denomina políticas de calidad. Las políticas de calidad deben ser formuladas en base a la siguiente información:
  - Políticas y objetivos generales de la compañía (como pueden ser la visión, misión, valores, etc.)
  - Análisis del medio ambiente (desempeño pasado y proyecciones a futuro), tomando en cuenta datos de los clientes externos y su influencia, competidores, factores críticos de éxito, nivel de intervención estatal, reglamentos y leyes federales que la afecten, identificación de oportunidades y peligros, etc.
  - Análisis interno (desempeño pasado y proyecciones a futuro), tomando en cuenta objetivos corporativos, evaluación del ejercicio anterior, estimación de posición competitiva, estilo de administración, tamaño de la compañía (en cuanto al número de personas, capacidad de sus instalaciones y capacidad de manufactura), diversidad y complejidad de manufactura de su línea de productos, riesgo en la seguridad de las personas y de los equipos e instalaciones, estabilidad de su línea de productos, estabilidad financiera, identificación de fortalezas y debilidades, etc.

5. Identificar quienes son los accionistas, distribuidores o consumidores, empleados y parte de la sociedad que de alguna forma se ve impactada por el sistema, e identificar en forma precisa que productos y/o servicios demandan. Esta labor debe quedar bajo el control del comité de calidad-productividad, aunque operativamente lo lleve a cabo el área de mercadotecnia.
6. Identificar preliminarmente los requerimientos y necesidades de los consumidores o usuarios, accionistas, empleados y parte de la sociedad que de alguna forma se ve impactada por el sistema, así como las regulaciones comerciales, financieras y ambientales; se deben establecer prioridades de todos estos requerimientos y necesidades. Esta actividad también debe ser coordinada por el comité de calidad-productividad.
7. Traducir las necesidades y requerimientos detectados en políticas y estrategias a seguir.
8. Elaborar plan estratégico de calidad. El horizonte a cubrir de este plan debe ser de por lo menos 5 años, en él se debe contemplar el estado deseado a alcanzar al finalizar este periodo, las políticas y estrategias para alcanzarlo, etc. Este plan debe ser elaborado por el comité de calidad-productividad.

### IV.3 ORGANIZACION PARA CALIDAD

La organización es una parte del proceso de planeación y es una herramienta esencial para conseguir que el trabajo se haga y se logren los objetivos de la empresa. La organización para calidad consiste de los siguientes pasos:

1. Identificar las actividades de calidad o tareas que requieren ser realizadas en todo el proceso de elaboración de productos y/o servicios, desde la identificación de necesidades hasta el servicio posterior a la entrega del producto y/o servicio, como pueden ser: actividades de calidad en marketing, diseño, planeación de la producción, recursos humanos, adquisiciones, recibo de materia prima, manufactura, ensamble, empaque, almacenaje, embarque, transporte, entrega, servicio posterior a la venta, finanzas, gestión de calidad, etc.
2. Asignar responsabilidades para realizar estas actividades. Una parte fundamental de la organización para calidad es la identificación de los elementos esenciales del trabajo en calidad y asignar claramente las responsabilidades para conseguir que éstas se hagan. A continuación se enumera una lista no exhaustiva de estas actividades, basada en la norma ISO serie 9000 y en el modelo de calidad total propuesto:
  - ▭ Administración de la gerencia general:
    - Desarrollar políticas de calidad de la compañía y objetivos de calidad generales.
    - Desarrollar para toda la compañía el plan estratégico de calidad que permita cumplir con los objetivos generales de calidad.
    - Diseñar la estructura organizacional que se requiere para llevar a cabo el plan estratégico de calidad

- Diseñar el sistema de medición de la calidad de productos, procesos, servicios, auditorías, evaluaciones y los informes necesarios para proveer el aseguramiento de la calidad a la gerencia.
- Coordinar la ejecución del programa de calidad de la empresa.
- └ Lanzamiento de nuevos productos y/o servicios:
  - Analizar las necesidades y requerimientos de los clientes para todos los parámetros de calidad total.
  - Revisar el desempeño pasado de productos y/o servicios similares para identificar dificultades crónicas en manufactura, prueba y uso.
  - Conducir análisis de confiabilidad de productos y/o servicios.
  - Conducir revisiones de diseño para varios propósitos: reducción de costos de manufactura, mantenibilidad, etc.
  - Establecer programas de pruebas para evaluar materiales, procesos, productos.
  - Conducir inspecciones y pruebas a prototipos.
  - Estimar costos de calidad para órdenes propuestas y para nuevos diseños.
- └ Relaciones con los proveedores:
  - Preparar manual de relaciones de calidad con los proveedores, incluyendo políticas, métodos, procedimientos, etc.
  - Preparar plan para conducir relaciones de calidad con los proveedores.
  - Definir, establecer y revisar requerimientos de contrato con proveedores.
  - Conducir evaluaciones y análisis para juzgar la competencia en calidad de proveedores potenciales.
  - Asesorar a los proveedores para el desarrollo e implantación de funciones de calidad en su empresa.
  - Revisión preliminar de órdenes de compra.
  - Conducir inspecciones y pruebas a los suministros enviados por los proveedores y proporcionar retroalimentación a estos sobre dichas inspecciones.
  - Llevar un registro del desempeño en calidad de los proveedores.

Control de Procesos:

- Preparar el plan de control de procesos para producción, así como para inspección: elección de estaciones de control, definición de actividades de control en cada estación criterios que se emplearán, sistemas de retroalimentación de datos, etc.
- Determinar las habilidades de los procesos y difundir información al respecto.
- Conducir evaluaciones y auditorías de proceso.
- Investigar causas de condición fuera de control y asegurar que se apliquen acciones correctivas.
- Identificar, verificar y controlar los productos, herramientas y equipos, así como las no conformidades en las áreas de manufactura.
- Medir el desempeño de los operadores donde sea necesario.
- Certificar los laboratorios.

Inspección y prueba

- Diseñar el plan de inspección y prueba que contenga la elección de estaciones de inspección y prueba, quiénes las realizarán, con qué instrumentos, los métodos, donde se registrarán, cómo reaccionarán ante situaciones de no conformidad, etc.
- Preparar las normas, especificaciones y criterios que se usarán y estandarizar estos.
- Preparar manuales de inspección, sistemas, procedimientos, instructivos, etc.
- Preparar especificaciones de trabajo de inspección, reclutamiento, selección y capacitación del personal que hará las inspecciones.
- Conducir inspecciones y pruebas de acuerdo a los planes de inspección.
- Investigar causas de defectos esporádicos, notificar de éstas y dar seguimiento a las acciones correctivas que se emprendan.
- Iniciar acciones para disposición de productos no conformes.
- Realizar análisis estadístico de no conformidades.
- Preparar y enviar informes de resultados de inspección en forma apropiada: por producto, por componente, por proceso, por departamento responsable, por operador, etc.

- ↪ Metrología
  - Seleccionar calibradores, instrumentos y equipos de medición y prueba.
  - Construir o adquirir equipos de medición y prueba.
  - Diseñar e implantar programa de mantenimiento y calibración de equipo de medición y prueba.
- ↪ Impacto ambiental
  - Analizar el impacto ambiental de los productos y/o servicios y de los empaques.
  - Analizar los procesos de manufactura de los productos y/o servicios para la reducción de contaminantes.
  - Diseñar programas de prevención de la polución (cero contaminantes).
  - Diseñar métodos de medición y prueba de emisión de contaminantes.
- ↪ Capacitación en calidad:
  - Identificar necesidades de capacitación
  - Diseñar plan de capacitación en calidad
  - Impartir la capacitación
  - Evaluar el programa de capacitación
  - Evaluar y calificar al personal.
  - Certificar a los operadores.
- ↪ Recursos humanos:
  - Diseñar e implantar sistemas de evaluación del desempeño del personal.
  - Diseñar e implantar programas de seguridad, limpieza y salud.
  - Diseñar e implantar sistemas de medición del nivel de bienestar del personal en su lugar de trabajo.
  - Diseñar e implantar programas de reconocimiento y estímulo al personal.

- Elaborar manual de atención al cliente y plan de acción.
      - Realizar auditorías y evaluaciones a productos y/o servicios terminados. Pruebas de adecuación al uso.
      - Realizar auditorías y evaluaciones en empaque, almacenaje, embarque, envío y entrega.
      - Analizar quejas y devoluciones de los clientes y recomendar acciones correctivas.
      - Realizar auditorías al servicio postventa y al equipo de instalación.
      - Analizar los productos y/o servicios de los competidores con relación a los propios.
      - Estudiar reducción de costos de garantía.
    - Conducir análisis de costos de calidad.
      - Proveer análisis de causas de defectos crónicos para instaurar programas de prevención.
      - Coordinar programas de motivación en calidad.
      - Proveer servicios de consulta sobre el uso de métodos estadísticos en diseño de experimentos, análisis de datos, planes de muestreo, análisis de confiabilidad, control estadístico de procesos, herramientas básicas, etc.
      - Difundir externamente el sistema de calidad de la empresa.
      - Participar con la comunidad en obras de beneficio social.
3. Dividir el trabajo total que se requiere realizar en "lotes" o "parcelas" de tareas a las cuales se les denominará en este texto funciones.
  4. Definir las responsabilidades y autoridades asociadas con cada función.
  5. Definir las relaciones de cada función con las demás funciones. Estas relaciones incluyen:
    - Relaciones jerárquicas, por ejemplo, las cadenas de mando.
      - Modelos de comunicación y coordinación a través de los cuales las actividades de calidad entre áreas son coordinadas para llevar a cabo los propósitos específicos.
  6. "Orquestar" el trabajo de las áreas internas de una empresa con unidades externas a ésta con el fin de que la misión de calidad de la empresa se lleve a cabo de una forma óptima.



#### IV.4 CONTROL DE CALIDAD

El proceso a través del cual se establecen y se cumplen estándares es comúnmente llamado control. Este proceso consiste de una serie universal de pasos los cuales, en este texto y con la finalidad de ser aplicados a la implantación de un sistema de calidad, pueden ser listados como sigue:

1. Implantar programa de calidad. Cualquier actividad para el logro de la mejora en calidad requiere de cuatro etapas: conocimiento, involucramiento, compromiso y propiedad. Para lograr esto se sugiere que seiece la implantación del sistema de calidad en algún área y a partir de los resultados que se vayan obteniendo, provocar una reacción en cadena de todas las demás áreas. Las cuatro etapas para la evolución del sistema de calidad se explican a continuación:
  - ↪ Conocimiento. Todos los empleados en la organización deben estar conscientes de cuál es su papel en la implantación de un sistema de calidad y conocer sus tareas específicas en calidad, sus objetivos, metas, registros, etc.
  - ↪ Involucramiento. La mejora en calidad es responsabilidad de todos los actores que intervienen en un sistema y por lo mismo se requiere involucrar a todas las áreas y a todos sus integrantes.
  - ↪ Compromiso. El involucrar a todos los actores en una organización, para la implantación de un sistema de calidad, no implica que estos actores en serio se comprometan a contribuir para la mejora en calidad. Para que este compromiso se de, la persona debe aceptar de buen agrado las tareas que se le asignen y sentirse un elemento importante en el desarrollo del programa.
  - ↪ Propiedad. Cuando un empleado está capacitado para ejercer sus tareas, conoce su oficio a través de la experiencia y está motivado para llevarla a cabo, siente que lo que está haciendo es de su propiedad y lo lleva a cabo muy bien.
2. Formar grupos de mejoramiento y acción correctiva para el análisis de problemas y su solución preventiva. Tal como se establece en el apéndice A, los grupos de mejoramiento y los equipos de acción correctiva tienen como funciones específicas el investigar las causas raíz de los problemas y/ o productos no conformes, analizar procesos, operaciones de trabajo, registros de calidad, informes de servicio y quejas con el fin de implantar acciones correctivas o de mejoramiento que eviten la recurrencia y minimicen los efectos de los problemas.

Los grupos de mejoramiento están integrados por un reducido número de empleados de la misma área de trabajo que se reúnen voluntaria y regularmente, con el fin de lograr el mejoramiento continuo de la calidad de lo que hacen a través de proyectos de trabajo. Los equipos de acción correctiva se integran por especialistas de áreas clave con el propósito de informar, asesorar, dar recursos y en general apoyar a los grupos de mejoramiento y a nivel individual, para la culminación de un proyecto de trabajo.

En la etapa preliminar, la formación de un grupo de mejoramiento prototipo es el punto de partida considerando que no es fácil desarrollar estos grupos y que en un principio son frágiles; por estas razones se sugiere comenzar en un área donde los empleados sean productivos y en donde las relaciones entre ellos y sus supervisores sean positivas; es decir, se debe escoger un área que presente las mayores probabilidades de éxito y no una en la que los grupos de mejoramiento se vean obligados a luchar contra una tradición de conflicto y trabajo deficiente.

3. En base a la documentación de calidad, seleccionar los elementos a controlar y las unidades de medición. El documento base que describe en qué puntos o estaciones de trabajo se requieren establecer controles, quienes son los responsables de llevar a efecto estos controles, cómo llevarlos a efecto, con que instrumentos, con que frecuencia, donde registrar las mediciones y cómo reaccionar ante no conformidades, es el plan de inspección correspondiente al proceso de que se trate.
4. Establecer mediciones y estándares de actuación. En los manuales de trabajo de cada área se deben integrar los procedimientos de medición y los estándares especificados para cada característica sujeta a control.
5. Medir el desempeño actual de los procesos. De acuerdo a las características a controlar y sus estándares, y, siguiendo los planes y procesos de inspección se lleva a cabo ésta, registrando todos los resultados en las hojas de verificación previamente definidas. Conviene efectuar estudios de habilidad y/o capacidad de procesos para medir también el nivel de desempeño de estos.
6. Interpretar la diferencia. La diferencia entre lo especificado y lo que surge de la etapa del proceso donde se efectúa la medición, requiere de llevar a cabo estudios serios dirigidos a su adecuación y control.
7. Empezar acciones en base a la diferencia. Esta tarea debe ser emprendida en primer término, por los empleados involucrados directamente en esta etapa. Si el problema rebasa sus capacidades, debe intervenir un grupo de mejoramiento; si aún así, el problema no puede ser resuelto, interviene el equipo de acción correctiva, y si no el comité de calidad-productividad.

#### IV.5 MEJORAMIENTO DE CALIDAD

Mejoramiento, en general, es la obtención de un nuevo nivel de desempeño que resulta ser superior a cualquier nivel alcanzado previamente. En este aspecto, un sistema de calidad total está enfocado a la mejora continua en el desempeño en calidad de una empresa, por lo mismo, se requiere constantemente estar evaluando el estado actual de dicho sistema y detectar las desviaciones que se tengan, analizar las causas raíz de dichas desviaciones, para implantar soluciones a estas desviaciones con el fin de prevenir la recurrencia de estos mismos problemas. De esta forma, los pasos que conviene aplicar en este sentido se numeran a continuación:

1. Efectuar auditorías internas de calidad, tanto al programa como al sistema de calidad.
2. Efectuar auditorías de calidad a proveedores.
3. Detectar el nivel de satisfacción de los accionistas y clientes externos en cuanto a la calidad de los productos y/o servicios que ofrece la empresa.
4. Evaluar el nivel de impacto ambiental de la empresa en cuanto a desechos sólidos, emisiones a la atmósfera, descarga de aguas negras y cualquier desecho que perjudique al medio ambiente.
5. Registrar los resultados de las auditorías y evaluaciones descritas arriba con el objetivo de que quede evidencia del estado que guarda la empresa en cada uno de estos puntos.

6. Definir el estado actual que guarda la empresa y detectar desviaciones con respecto al estado deseado definido en la fase de planeación.
7. Identificar los proyectos de mejora específicos y organizar para conducir estos.
8. Realizar diagnóstico de cada proyecto, identificando posibles causas y causas raíz, así como sus relaciones.
9. Establecer plan de mejoras y acciones correctivas.
10. Implantar programa de mejoras y acciones correctivas.
11. Dar seguimiento al programa de mejoras y acciones correctivas.
12. Validar la solución de los proyectos de mejora.
13. Dar reconocimientos al personal que lo amerite.
14. Establecer métodos de control.

#### IV.6 TECNICAS ESTADISTICAS Y ADMINISTRATIVAS PARA LA IMPLANTACION

En gran parte de los problemas a los que se enfrenta el ser humano en su vida diaria, se toma una decisión o alternativa de solución rápidamente, sin ponerse a meditar sobre las consecuencias de tal acción. Esta forma de proceder resulta adecuada cuando las decisiones son tomadas por personas con cierto grado de experiencia y conocimiento de causa. En los problemas de mayor envergadura, más complejos y donde intervienen varias personas, tales soluciones no resultan ser las mejores. En estos casos se requiere establecer un proceso estructurado y sistémico que conlleve a una buena estrategia de solución y que elimine de tajo las causas raíz que están ocasionando estos problemas. Cuántas veces no le ha tocado a un innumerable grupo de personas asistir a una consulta con el médico, por alguna dolencia y sale del consultorio con un montón de recetas para paliar el dolor pero no eliminar la causa de la dolencia.

En cualquier proceso de fabricación de un producto y/o servicio, sin importar su buen diseño o mantenimiento cuidadoso, siempre existirá cierto grado de variabilidad inherente o natural. Esta variabilidad natural o "ruido de fondo" es el efecto acumulativo de muchas pequeñas causas, esencialmente incontrolables. Cuando el ruido de fondo de un proceso es relativamente pequeño, suele considerarse un nivel aceptable del funcionamiento del proceso. En el marco del control estadístico de procesos, esta variabilidad natural se llama a menudo sistema estable de causas fortuitas. Un proceso que funciona con sólo causas fortuitas de variabilidad se considera bajo control.

Otros tipos de variabilidad pueden estar presentes ocasionalmente en el resultado de un proceso. Esta variabilidad en características clave de calidad surge de muchas fuentes, tal como establece Bothe<sup>(9)</sup>, 1990, como se puede apreciar en la figura 4.2. Esta variabilidad en características clave es en general mayor que el ruido de fondo y normalmente representa un nivel inaceptable del funcionamiento del proceso. Estas fuentes de variabilidad que no forman parte del esquema de las causas fortuitas se denominan causas atribuibles o asignables. Un proceso que funciona en presencia de causas atribuibles se considera fuera de control.

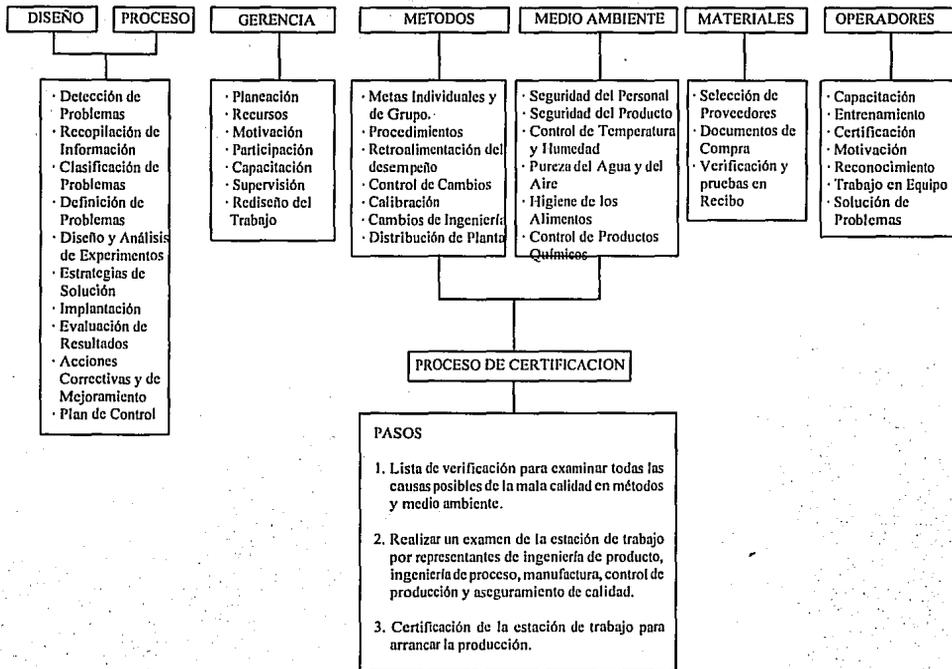


Figura 4.2 Causas y control de la variabilidad de procesos

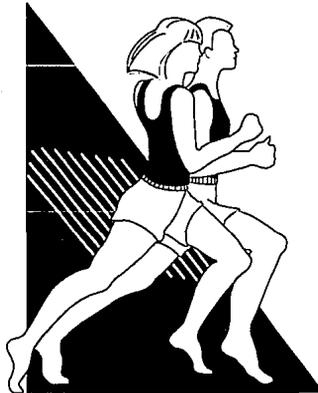
Para lograr la aplicación efectiva de todas las fases de implantación de un sistema de calidad total se requiere de un conjunto de herramientas administrativas y/o estadísticas que sean lo suficientemente poderosas y al mismo tiempo fáciles de aplicar para poder detectar cuando un proceso presenta variaciones por causas comunes y cuando presenta variaciones por causas asignables. En la figura 4.3 se muestran algunas de ellas y las fases donde se sugiere aplicarlas <sup>(4), (5)</sup>.

Nº	HERRAMIENTA	FASE DONDE SE APLICA			
		PLANEAR	ORGANIZAR	CONTROLAR	MEJORAR
1.	Tormenta de Ideas	X		X	X
2.	Selección de Problemas	X		X	X
3.	Técnica de Grupo Nominal	X		X	X
4.	Hoja de Verificación	X	X	X	X
5.	Estratificación	X	X	X	X
6.	Diagrama de Pareto			X	X
7.	Diagrama Causa-Efecto			X	X
8.	Diagrama de Dispersión			X	X
9.	Diagrama Por qué - Por qué			X	X
10.	Diagrama Cómo - Cómo	X		X	X
11.	Análisis de Campo de Fuerza	X		X	X
12.	Diagrama de Relaciones	X		X	X
13.	Diagrama de Afinidad	X	X		
14.	Diagrama Sistemático	X		X	X
15.	Diagrama de Matriz	X		X	X
16.	Matriz de Análisis de Datos	X		X	X
17.	Diagrama de Programa de Proceso de Decisión	X	X		
18.	Diagrama de Flechas	X	X	X	
19.	Histograma			X	X
20.	Diagrama de Control			X	X
21.	Diagrama de Precontrol			X	X
22.	Análisis del Modo y Efecto de la Falla	X		X	X
23.	Análisis de Valor	X			X
24.	Análisis de Experimentos			X	X
25.	Muestreo de Aceptación			X	X
26.	Diagrama de Tela de Araña	X		X	X
27.	Función Despliegue de Calidad	X	X		
28.	Diagrama de Arbol	X	X		
29.	Diagrama de Gantt	X	X		X

Figura 4.3 Técnicas útiles en la metodología de implantación de un sistema de calidad total.

## REFERENCIAS

1. Ackoff Rusell L. A Concept of Corporate Planning. John Wiley and Sons. 1970.
2. Juran J. M., Gryna Frank M. Jr. and Bingham R. S. Jr. Quality Control Handbook. McGraw-Hill. 1951 (3ª edición 1974).
3. Keki R. Bhote. World Class Quality. AMA. 1990.
4. Montgomery Douglas C. Statistical Quality Control. John Wiley and Sons. 1991.
5. Shigeru Mizuno. Management For Quality Improvement. The 7 New QC Tools. Productivity Pres. 1988 (1977 edición en japonés).
6. Loren Walsh, Ralph Wurster y Raimond J. Kimber. Quality Management Handbook. Marcel Dekker Inc. ASQC. 1986.
7. Juran J. M. Juran on Quality by Design. Free Press. 1992.
8. Juran J. M. Juran on Leadership for Quality. Free Press. 1989.
9. Juran J. M. Juran on Planning for Quality. Free Press. 1989.



## V. CONCLUSIONES



*"Creo que el conocimiento que he recibido o que pueda recibir de un maestro y de un libro no me pertenece; que se me ha confiado solamente; que pertenece y pertenecerá siempre a la humanidad, la cual produjo tal conocimiento a través de todas las generaciones.*

*Creo que no tengo derecho a administrar este legado en forma alguna que pudiera perjudicar al género humano, su beneficiario, por lo contrario, creo que es mi deber administrarlo únicamente en bien de este beneficiario, de manera que el mundo pueda llegar a ser un lugar más amable, más placentero y mejor en que vivir"*

*Tomado del Credo del Erudito  
Del Dr. John J. Seelman*

Para un ser humano cuya capacidad sensitiva se reduce a la experiencia de sus vivencias y al conocimiento adquirido mediante la relación con otros seres humanos, el captar en conjunto toda la complejidad que implica el entender el medio que lo rodea, sean manifestaciones de la naturaleza o fenómenos sociales, le resulta imposible; por tanto, cada individuo, y cada grupo social, busca el método adecuado que le permita comprender el medio que le rodea y el cual constituye su objeto de conocimiento.

La intención de este trabajo precisamente fue el tratar de entender la problemática que se da en los sistemas productivos y la manera de reducir el efecto que provocan. El enfoque usado fue sistémico y a través del concepto de calidad total. Para ello fue necesario recoger y sintetizar gran parte de las teorías existentes, como son las teorías de Deming, Juran, Crosby, Ishikawa, Feigenbaum, etc. y los premios de calidad de Japón, Estados Unidos, Europa y México; así como las normas internacionales de calidad ISO serie 9000.

Del análisis de toda la documentación referente a las teorías mencionadas, por experiencias personales y después de reflexionar sobre todo esto se desprenden una serie de conclusiones mismas que se describen a continuación. Los puntos marcados con una © representan conclusiones surgidas del análisis de las contribuciones de todos los "Gurús" de la calidad, que se describen a lo largo de este trabajo y que han sido verificadas en la práctica por el autor. Los puntos marcados con una  representan contribuciones propias del autor:

- © 1. A medida que los sistemas productivos se dinamizan y crecen, los problemas se vuelven más complejos, aumentan las posibilidades de error, se pierde comunicación, etc.; esto trae como consecuencia que los instrumentos de planeación, implantación y control usados por la empresa para el logro de sus fines sean mayores y más rígidos. En este aspecto, el concepto de calidad queda relacionado directamente con la evolución que se ha dado en los sistemas productivos, desde el régimen del artesano, el cual crea, evalúa y controla la calidad de sus productos y/o servicios y en el cual intervenían sólo dos actores: el propio artesano y el consumidor del producto y/o servicio; hasta nuestros días, en el que hablar de un sistema productivo se ha vuelto mucho más complejo y en el cual intervienen como actores los accionistas, consumidores o distribuidores, empleados, proveedores, gobierno y sociedad que de alguna forma recibe el impacto de dicha empresa.

- © 2. La ética y la moral deben ser la base de las relaciones entre actores del sistema. El fundamento de la calidad parte del ser humano y sus relaciones con otros seres humanos. Por esta razón se dice que la calidad se crea, no se controla; los errores no se corrigen, se previenen; la calidad es responsabilidad de todos los actores que intervienen en un proceso productivo. En este aspecto, la calidad tiene que ver con el ser y con el deber ser de los actores que intervienen en un sistema productivo, así como de sus relaciones con otros actores externos e internos al sistema. En esta medida, implantar con éxito un sistema de calidad total en una organización requiere de asegurar que dicho sistema le proporcione beneficios a todos los actores que intervienen en el sistema.
- © 3. Un sistema de calidad total requiere de un liderazgo más democrático de parte de sus ejecutivos. Se requiere de una mayor participación de todos los actores en la toma de decisiones. En la medida en que todos los actores que intervienen en un sistema productivo sean tomados en cuenta, se irá creando un medio ambiente de confianza que fomente la creatividad y el compromiso para la mejora continua. Por esta razón se afirma que la calidad debe penetrar en una empresa de la misma forma que cae el agua en una cascada: de arriba para abajo. Los empleados en cualquier organización que pretenda implantar un sistema de calidad total requieren de sus supervisores permiso, poder y protección para hacer bien su trabajo; en esta medida se logra la evolución conocimiento → involucramiento → compromiso → propiedad en la cual el empleado llega a sentir "amor por la camiseta".
- ✚ 4. Con base en los puntos anteriores el concepto de calidad al que se llega en este trabajo es que la calidad es anticipar, identificar y satisfacer las necesidades y requerimientos de los accionistas, empleados, consumidores, distribuidores, proveedores y aquella parte de la sociedad que recibe de alguna forma el impacto del sistema productivo de que se trate.
- ✚ 5. A partir de la definición del concepto de calidad total, mencionado anteriormente, se llega a la formulación de un modelo de calidad total, el cual persigue lograr un enfoque sistémico, participativo, práctico, normativo y orientado a la mejora continua en el grado de satisfacción de los accionistas, empleados, consumidores, distribuidores, proveedores y aquella parte de la sociedad que se ve impactada de alguna forma por el sistema productivo. Por enfoque *sistémico* se pretende decir que se requiere ver al sistema bajo estudio como un todo estructurado, esto es, no atiende a una parte aislada de la problemática en cuestión, sino que trata de abarcar todos sus aspectos y relaciones. Al expresar enfoque *participativo* se quiere decir que deben ser incluidos en los esfuerzos de implantación de un sistema de calidad total, tanto los que van a ejecutar e implantar el programa como todos aquellos actores que van a recibir los efectos de dicho sistema. *Práctico* significa aquí que está hecho justamente para aplicarse en las actividades diarias de la organización. Por *normativo* se quiere expresar que dicta normas para la realización de actividades diarias, dirige, encauza las decisiones, etc.
- © 6. Para lograr la implantación efectiva de un sistema de calidad total, se requiere planear todas las actividades y que los planes estratégicos, tácticos y operativos estén integrados y alineados para el logro de los fines de la empresa.

- © 7. Para lograr la cadena conocimiento → involucramiento → compromiso → propiedad se requiere capacitar a los empleados. En este sentido, capacitar a una persona debe ser vista como lograr que dicha persona haga lo que tenga que hacer por sí misma, es decir, encauzar su conducta de tal manera que realice sus funciones concretas; pero sobre todo, llegar a la culminación de todo este proceso, que consiste en que esa persona no necesite de ninguna autoridad que presione sobre ella, sino que por sí misma, por propio convencimiento, logre hacer sus actividades.
- © 8. Dos de las premisas que deben cumplirse para la implantación efectiva de un sistema de calidad total es que existan un buen sistema de comunicación multidireccional y un sistema de medición efectivo.
- © 9. Cualquier compañía que pretenda contar con un sistema de calidad total, debe realizar esfuerzos de mejoramiento continuo en su entorno físico, social y económico. Este impacto en la sociedad debe medirse a través de indicadores clave tales como impacto ambiental en los ecosistemas, relaciones escuela-industria, apoyo a organizaciones no lucrativas, difusión de su sistema de calidad, impulso a la creación de una cultura de calidad en la comunidad, etc.
- © 10. La metodología que se sugiere aplicar para implantar el modelo de calidad total que se propone está constituida por cuatro fases: planear, organizar, controlar y mejorar, en donde, cada una de estas fases está constituida a su vez por una serie de pasos.

Finalmente, y a manera de crítica:

Tal como establece Kosík <sup>(1)</sup>, 1963: "... En la relación práctico-utilitaria con las cosas, en la cual la realidad se manifiesta como un mundo de medios, fines, instrumentos, exigencias y esfuerzos para satisfacerla, el individuo 'en situación' se crea sus propias representaciones de las cosas y elabora todo un sistema correlativo de conceptos con el que capta y fija el aspecto fenoménico de la realidad. Sin embargo, la 'existencia real' y las formas fenoménicas de la realidad que se reproducen inmediatamente en la mente de quienes despliegan una praxis histórica determinada, como conjunto de representaciones o categorías del 'pensamiento ordinario' son distintas y con frecuencia absolutamente contradictorias respecto de la ley del fenómeno, de la estructura de la cosa, o del núcleo interno esencial y su concepto correspondiente". A este conjunto de representaciones del mundo real Kosík le denomina el mundo de la Pseudoconcreción y establece a continuación que este mundo de pseudoconcreción debe ser destruido para que el conocimiento verdadero pueda captar la realidad.

El modelo de sistema de calidad total que se establece en este trabajo y la metodología para su implantación surgen del análisis de los enfoques de diversos 'gurús' de calidad, de los premios nacionales de calidad, de las normas ISO serie 9000 y de la experiencia del autor al haber trabajado como gerente de calidad de proveedores en una empresa del sector eléctrico en la iniciativa privada y haber evaluado el sistema de calidad de 134 empresas proveedoras. A pesar de toda esta base, el autor no deja de reconocer un mundo de pseudoconcreción en todo este planteamiento. Por lo cual, las siguientes acciones a emprender serán tratar de aplicar este modelo en algunas empresas de diversos sectores en México y efectuar análisis más concienzudos y bajo diferentes escenarios para ver su comportamiento y adecuarlo a la idiosincrasia del mexicano.

1. Karel Kosík. Dialéctica de lo Concreto. Editorial Grijalbo. 1963.

## APENDICE A. NORMA INTERNACIONAL DE SISTEMAS DE CALIDAD ISO SERIE 9000



*Las normas y procedimientos en una empresa deben ser documentos simples, comunes, mandatorios, breves, sustanciosos, flexibles y dinámicos de tal manera que establezcan una metodología ágil sobre cierta actividad pero sin ahogar la creatividad y libertad de las personas.*

### A.1 ¿QUE ES LA NORMALIZACION?

La normalización es una práctica que invade nuestras vidas, sin ella no sería posible el desempeño del quehacer humano. La Torre de Babel tal vez sea el caso más famoso, verdad o leyenda, de la confusión e incluso desastre que conlleva la falta de normalización.

La normalización se aplica a todos los productos, procesos o funciones de carácter repetitivo y es el medio a través del cual se establecen las características y referencias para juzgar la calidad de los diversos productos o procesos e implica la elaboración de documentos (normas) su publicación, aplicación y revisión.

Por aplicación de normas se debe entender la investigación de la funcionalidad de las normas, es decir confrontar permanentemente la norma con la realidad, para saber si las características que se han tomado como significativas de la calidad, en verdad lo son; dicha investigación da a la norma el carácter dinámico ya que el resultado indicará si la norma funciona o no, y en esa base se puede ir modificando para que siempre sea el reflejo de la calidad del nivel de desarrollo alcanzado.

La normalización puede ser clasificada en tres niveles, según Villegas <sup>(1)</sup>, 1990:

1. Normalización a nivel empresa: Es la actividad mediante la cual se establecen documentos (normas, procedimientos, métodos, especificaciones, etc.), que tienen como objetivo principal el establecer, definir, calificar y probar las características de los productos y/o servicios que ofrece una empresa.
2. Normalización a nivel nacional: Es la actividad mediante la cual se establecen normas, después de consultar y tomar en cuenta a todos los sectores interesados dentro del país, como son: sector fabricante, sector consumidor, sector oficial, sector educativo, sector de investigación, etc.
3. Normalización a nivel internacional: Es la actividad mediante la cual se establecen normas o recomendaciones internacionales entre naciones que tengan intereses comunes. La normalización internacional produce normas y recomendaciones que toman en cuenta las necesidades y posibilidades de todos los países participantes. Dentro de esta normalización existen dos clases diferentes: la normalización regional (que considera a los países de una determinada zona geográfica o una situación económica similar) y la normalización mundial que considera o pretende considerar a todos los países del mundo.

La normalización a nivel empresa, según Villegas <sup>(1)</sup>, se requiere entre otras cosas para:

- a) Establecer las características que deben cumplir los productos y/o servicios que ofrece.
- b) Establecer las características y los requisitos que deben cumplir los productos, equipos e instalaciones que utiliza la empresa.
- c) Efectuar sus actividades, procesos, diseños y en general su operación con criterios unificados y consistentes.
- d) Reducir al mínimo necesario las variantes de los materiales y equipos que adquiere la empresa.
- e) Reducir al mínimo requerido las variantes de los materiales y equipos que produce la empresa.
- f) Verificar los criterios de adquisición en la compra de bienes y servicios.
- g) Unificar los criterios en la venta de bienes y servicios.
- h) Participar en forma coordinada y provechosa en los organismos nacionales de normalización de interés para la empresa.

Actualmente se ha llegado a normalizar y reglamentar gran parte de los productos y servicios: la tensión de alimentación eléctrica de las casas e industrias, los servicios bancarios, los índices de calidad del aire y del agua potable, las tallas de la ropa y calzado, el tipo de motor y cilindrada de los vehículos, las características de las llantas de estos, hasta las características de un tornillo, de un clavo o una corcholata, se normalizan para facilitar la vida del hombre.

Los militares son usualmente reconocidos como los pioneros en la normalización de sistemas de calidad a través de las normas MIL Q-9858 (EUA) y DND-1015, 1016 y 1017 de Canadá. Pasos importantes fueron establecidos con la norma ANSI N45.2 (Industria Nuclear) y la normativa CSA Z299. Estas últimas podrían considerarse uno de los principales antecedentes de la normativa internacional ISO 9000, y éstas a su vez, son la referencia para las normas de sistemas de calidad de muchos países, como es el caso de las Normas Mexicanas de Control de Calidad (NMX-CC). En la tabla de la figura A.1 se muestran muchas de las normas existentes sobre aseguramiento de calidad a nivel internacional.

## A.2 NORMA CANADIENSE SERIE CSA Z299

La norma canadiense CSA Z299 <sup>(2)</sup>, la cual se desarrolla a partir de 1985, es una de las mejor estructuradas a nivel internacional, organizada en una norma que describe el propósito, define la selección de categorías y da recomendaciones para la aplicación de los criterios de calidad (CAN3 - Z299.0, 1986), seguida por cuatro normas de requisitos de aseguramiento de calidad para cada categoría de calidad:

↪	Categoría 1	Z299.1, 1985
↪	Categoría 2	Z299.2, 1985
↪	Categoría 3	Z299.3, 1985
↪	Categoría 4	Z299.4, 1986

El énfasis en la normativa industrial es hacia obtener la mejor relación costo-beneficio, por la adopción de un sistema de calidad (y no enfocada hacia la seguridad como en el caso de la normativa nuclear).

El principio para la definición de las categorías de calidad, se describe en la figura A.2, el cual es introducir conforme disminuye la categoría, medidas o criterios preventivos de aseguramiento de calidad, dependiendo de la importancia del equipo, material o producto a adquirir.

PAIS, REGION U ORGANIZACION	MATRIZ DE NORMAS DE SISTEMAS DE CALIDAD (1988)				
	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	DIRECTRICES	
	Modelo de Sistema de Calidad para Aseguramiento de Calidad en Proyecto/ Diseño, Producción, Instalación y Servicio	Modelo de Sistema de Calidad para Aseguramiento de Calidad en Producción, e Instalación.	Modelo de Sistema de Calidad para Aseguramiento de Calidad en Inspección Final y Pruebas	Normas de Aseguramiento de Calidad y Administración de Calidad- Directrices para la Selección y el Uso.	Elementos del Sistema de Calidad y Administración de Calidad- Directrices.
ISO	ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003	ISO 9000	ISO 9004
CEE	EN 29001	EN 29002	EN 29003	EN 29000	EN 29004
Canadá	CSA Z299.1	CSA Z299.2	CSA Z299.4	CSA Z299.0	CSA Q420
Estados Unidos	ANSI-ASQC Q91	ANSI-ASQC Q92	ANSI-ASQC Q93	ANSI-ASQC Q90	ANSI-ASQC Q94
Defensa de EUA	MIL-Q-9858	MIL-I-45208A	SF-32 STD INSP. CL.	-	DOD- H50 Y H51
México	NMX-CC-3	NMX-CC-4	NMX-CC-5	NMX-CC-2	NMX-CC-6
Francia	NF X-50-131	NF X-50-132	NF X-50-133	NF X-50-121	NF X-50-122
Reino Unido	BS-5750: Parte 1	BS-5750: Parte 2	BS-5750: Parte 3	BS-5750: Parte 0 Sec. 0.1	BS-5750: Parte 0 Sec.0.2
Alemania	DIN ISO 9001	DIN ISO 9002	DIN ISO 9003	DIN ISO 9000	DIN ISO 9004
Japón	JIS Z 9901	JIS Z 9902	JIS Z 9903	JIS Z 9900	JIS Z 9904
OTAN	AQAP-1	AQAP-4	AQAP-9	-	AQAP-1 Y AQAP-5
Australia	AS 3901	AS 3902	AS 3903	AS 3900	AS 3904
Sudáfrica	SABS 0157 Parte I	SABS 0157 Parte II	SABS 0157 Parte III	SABS 0157 Parte 0	SABS 0157 Parte IV

Figura A.1 Normas existentes sobre sistemas de aseguramiento de calidad

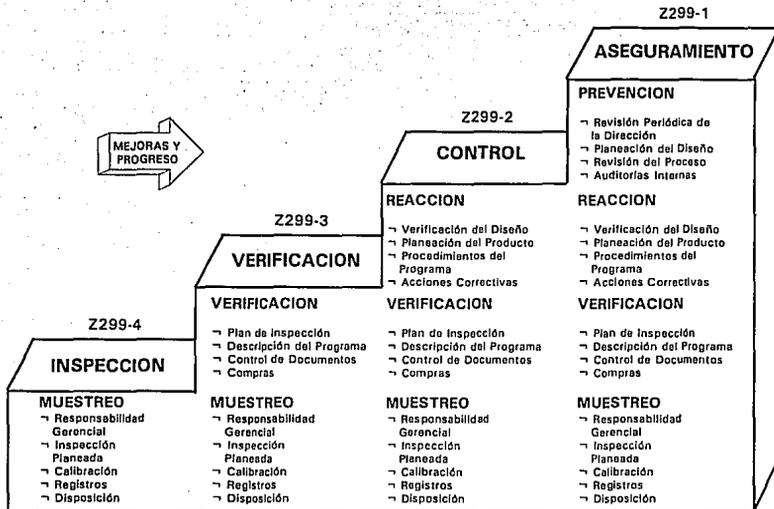


Figura A.2 Clasificación de sistemas de aseguramiento de calidad y puntos principales según la norma canadiense CSA Z299

La importancia de esta norma radica en que fue una de las principales precursoras de la ISO 9000, y que además, presenta cuatro categorías de sistemas, como se muestra en la figura A.2, a diferencia de la ISO 9000 que presenta tres categorías como más adelante se verá; esto permite que el cambio de una categoría a otra en la CSA Z299 sea gradual, lo que no ocurre en la ISO 9000 donde la diferencia entre la categoría 1 y la 2 no es igual a la diferencia que existe entre la categoría 2 y la 3. Por esta razón, la Comisión Federal de Electricidad en México, elaboró en 1989 la especificación CFE L0000-31 estructurándola en forma similar a la norma canadiense, aunque con los requisitos de calidad de la ISO 9000.

### A.3 NORMA INTERNACIONAL ISO SERIE 9000

La International Standard for Organization (ISO), organismo dependiente de la ONU, definió a partir de 1986, cinco normas de aseguramiento de calidad para regular las relaciones comerciales internacionales<sup>(3)</sup>.

Este organismo publicó en 1987 la serie ISO 9000 de normas de aseguramiento y administración de la calidad, como un medio para racionalizar los muy variados enfoques que existían acerca de la calidad de los productos y servicios. Desde su adopción, la serie ISO 9000 ha sido ampliamente reconocida como:

- 1) Una ayuda para desarrollar los programas de administración de la calidad en manufactura.
- 2) Como un medio para asegurar que los productos suministrados por los proveedores cumplan consistentemente con los objetivos de calidad fijados.

Esta norma puede definirse como europea en su origen ya que fue inspirada en los requerimientos de la OTAN (Organización del Tratado del Atlántico Norte), organismo militar que definió la norma AQAP (Allied Quality Assurance Plans) que posteriormente fue adaptada por el ISO.

La ISO serie 9000 ha sido directamente adoptada por varios países. Por ejemplo, la serie ANSI/ASQC Q90 de los Estados Unidos y la EN serie 29000 de la Comunidad Económica Europea son idénticas a la ISO serie 9000.

Las normas de la ISO serie 9000 están escritas en términos generales e identifican los requerimientos básicos para la implantación y administración de sistemas de calidad, tanto internamente como en el desarrollo de proveedores en empresas manufactureras. Son de carácter voluntario aunque la Comunidad Económica Europea requiere a las empresas cumplir con la norma EN 29000 para ciertas categorías de productos. Se pueden desarrollar normas de calidad más enfocadas a las necesidades de cierta industria en particular y también para empresas de servicios, o empresas de generación de sistemas de cómputo, a partir de las normas ISO serie 9000.

Las normas de calidad de ISO están organizadas de la siguiente forma:

- ISO 8402 Quality-Vocabulary. 1986.
- ISO 9000 Quality Systems-Quality Management. Guide for Selection and Use of Quality Assurance Standards. 1987.
- ISO 9001 Quality Systems-Model for Quality Assurance in Design/Development, Production, Installation and Servicing. 1987.
- ISO 9002 Quality Systems-Model for Quality Assurance in Production and Installation. 1987.
- ISO 9003 Quality Systems-Model for Quality Assurance in Final Inspection and Test. 1987.
- ISO 9004 Quality Management and Quality Systems Elements-Guidelines. 1987.

La norma ISO 8402, 1986, contiene un glosario de conceptos básicos de calidad. La norma ISO 9000, 1987, provee también algunas definiciones básicas, explica estos conceptos, y proporciona directrices sobre como usar los demás documentos de la serie ISO 9000, 1987. Las restantes normas pueden ser agrupadas en dos áreas básicas de aplicación:

- a) ISO 9004 junto con ISO 9000 se utilizan para propósitos de gestión de calidad interna a una empresa.
- b) ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003 se usan para propósitos de aseguramiento de calidad externo (evaluación y auditoría a proveedores). En la figura A.3 se muestra un diagrama que ilustra la relación existente entre estos documentos.

ISO 9000 e ISO 9004 son usadas para guiar a una empresa manufacturera en el establecimiento de un sistema de calidad interno. Como se indicó anteriormente, ISO 9000 establece las definiciones, conceptos básicos y la guía sobre como usar toda la serie; ISO 9004 analiza los elementos de calidad específicos y ayuda al usuario a identificar que elementos de calidad son aplicables a la situación de su negocio.

ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003 definen los requerimientos del sistema de calidad específico a usar, cuando un contrato en la relación cliente-proveedor requiere la demostración de capacidades como proveedor. ISO 9001 e ISO 9002 enfocan el proceso de calidad como parte del diseño y manufactura de un producto, mientras que ISO 9003 enfoca al control de calidad en la etapa final del ciclo de manufactura. ISO 9002 incluye todos los elementos de la ISO 9003 e incorpora otros; asimismo ISO 9001 incluye todos los elementos de ISO 9002, incorporando a su vez, otros requerimientos.

ISO 9001 es usada cuando la conformidad con los requerimientos especificados es garantizada por el proveedor en las diversas etapas de fabricación del producto, incluyendo las etapas de diseño/desarrollo, producción, instalación y servicio. ISO 9002 se aplica únicamente en las fases de producción e instalación de manufactura; esto incluye todos los elementos de ISO 9001 exceptuando el control del diseño y el servicio. ISO 9003 es usada cuando es deseable controlar la calidad del producto únicamente en la fase de inspección final y prueba. Un distribuidor de productos puede ser usuario de la ISO 9003, la cual incluye

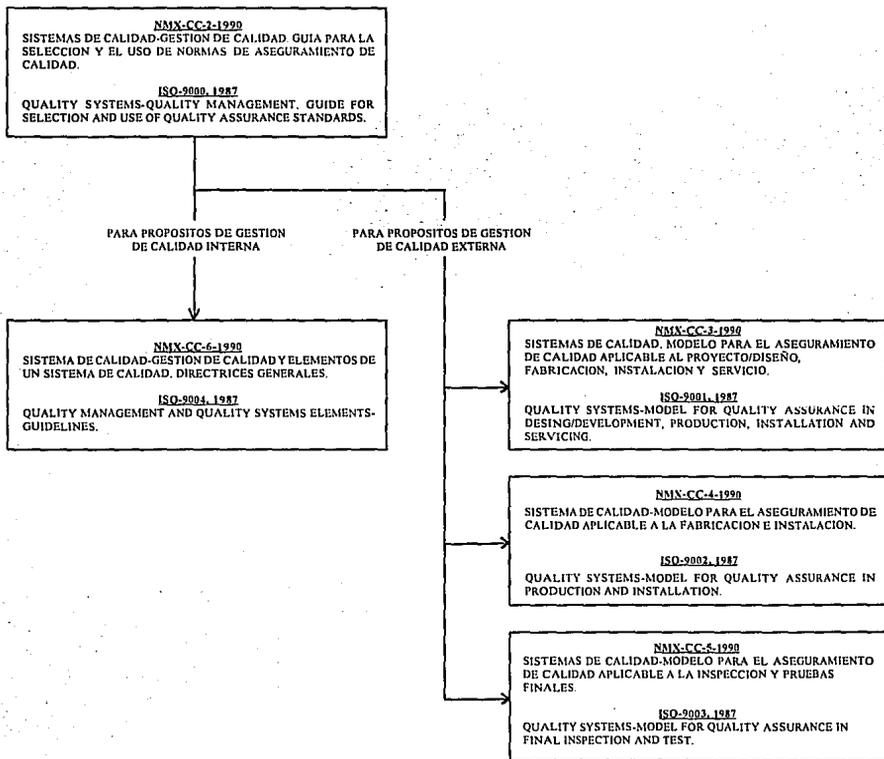


Figura A.3 Esquema para la aplicación de las normas ISO serie 9000/NMX-CC.

los elementos de la ISO 9001, exceptuando la Revisión del Contrato, Control del Diseño, Compras, Productos Suministrados por el Comprador, Control de Procesos, Acción Correctiva, Auditorías Internas de Calidad y Servicio. Todos estos criterios se muestran en la tabla de la figura A.4.

Dicha tabla contiene las tres categorías de proveedores que puede haber y su relación con la norma NMX-CC. Asimismo, indica que elementos de la norma y a que nivel son exigibles para cada categoría dichos elementos.

A continuación se presenta una breve descripción e interpretación, del que esto escribe, de todos los elementos del sistema de calidad establecidos en las normas ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003. Dicha interpretación de los elementos de la norma ISO serie 9000 se fundamenta en el conocimiento de la norma y en su aplicación en la práctica.

#### 1. Responsabilidad de la Dirección de la Empresa.

Este punto enfatiza la necesidad de que la dirección establezca formalmente la política de calidad de la empresa, que defina la estructura organizacional, la responsabilidad y autoridad para evitar la aparición de productos no conformes, detectar y solucionar problemas de calidad, que asigne recursos materiales y humanos para verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad y que finalmente se revise periódicamente el sistema de aseguramiento de calidad establecido para retroalimentarlo y garantizar la eficacia y adecuación del mismo.

El compromiso con la calidad no recae únicamente en el director o gerente de un área cualquiera, sino que debe compartirse con todas aquellas personas que participan -directa o indirectamente- en la elaboración de un producto o en su caso en la prestación de un servicio. Lo anterior es fácil de señalar; lo complicado es ejecutar, ya que para lograr esto es necesario que en cada organización existan las condiciones necesarias para que todo el personal, desde el director general hasta el último nivel escalafonario, participen en la parte proporcional que les corresponda en la creación y aseguramiento de la calidad del producto y/o servicio que se pretende ofrecer.

¿Quién crea esas condiciones?, ¿quién determina el rumbo a seguir en la organización?, ¿quién debe formular, crear, fomentar, consolidar y planear todo un esfuerzo organizacional orientado al aseguramiento de la calidad?. Lo anterior conduce a un sólo puesto en toda la estructura jerárquica: el director general. Al igual que en otro tipo de esfuerzos similares, en donde deben estar involucrados todos los recursos materiales y humanos, la dirección general de cualquier organización es responsable de la calidad que se ofrezca al consumidor. Lógicamente, la dirección general no debe caer en aspectos operativos, pero si debe contar, entre otras cosas, con una infraestructura organizacional necesaria orientada a la creación y aseguramiento de la calidad.

La experiencia ha demostrado tanto nacional como internacionalmente, que las organizaciones orientadas al aseguramiento de la calidad poseen un área "staff" de calidad cuya función fundamental es asesorar a toda la organización en la materia y no es responsable de la calidad de los productos, la responsabilidad debe recaer proporcionalmente en cada una de las personas que participan directa e indirectamente en todos y cada uno de los diversos procesos de la organización (ya sean estos de producción, finanzas, etc.), quedando la responsabilidad integral de la calidad en el primer nivel jerárquico de la empresa tal y como se ilustra en la figura A.5.

**TABLA DE REFERENCIAS CRUZADAS DE LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE CALIDAD SEGUN ISO 9000 / NMX-CC-2**

INCISO		TITULO DEL REQUERIMIENTO O ELEMENTO	INCISO O SUBINCISO CORRESPONDIENTE					
ISO 9004	NMX-CC-6		ISO 9001	NMX-CC-3	ISO 9002	NMX-CC-4	ISO 9003	NMX-CC-5
4	4	RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION	4.1 ●	6.1 ●	4.1 ○	6.1 ○	4.1 ○	5.1 ○
5	5	PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE CALIDAD	4.2 ●	6.2 ●	4.2 ●	6.2 ●	4.2 ○	5.2 ●
5.4	5.4	AUDITORIAS INTERNAS AL SISTEMA DE CALIDAD	4.17 ●	6.18 ●	4.16 ○	6.17 ●	-	-
6	6	CONSIDERACIONES DE COSTO RELACIONADOS CON CALIDAD	-	-	-	-	-	-
7	7	CALIDAD EN RELACION CON EL MERCADO (REVISION DEL CONTRATO)	4.3 ●	6.3 ●	4.3 ●	6.3 ●	-	5.3 ●
8	8	CALIDAD EN ESPECIFICACION Y DISEÑO (CONTROL DE PROYECTO/DISEÑO)	4.4 ●	6.4 ●	-	-	-	-
9	9	CALIDAD EN ADQUISICIONES (CONTROL DE LAS ADQUISICIONES)	4.6 ●	6.6 ●	4.5 ●	6.5 ●	-	-
10	10	CALIDAD EN LA PRODUCCION (CONTROL DEL PROCESO)	4.9 ●	6.9 ●	4.8 ●	6.8 ●	-	-
11	11	CONTROL DE PRODUCCION	4.9 ●	6.9 ●	4.8 ●	6.8 ●	-	-
11.2	11.2	CONTROL DE MATERIAL Y RASTREABILIDAD (IDENTIFICACION DEL PRODUCTO Y RASTREABILIDAD)	4.8 ●	6.8 ●	4.7 ●	6.7 ●	4.4 ○	5.5 ○
11.7	11.7	CONTROL DEL ESTADO DE VERIFICACION (ESTADO DE LA INSPECCION Y PRUEBA)	4.12 ●	6.13 ●	4.11 ●	6.12 ●	4.7 ●	5.8 ○
12	12	VERIFICACION DEL PRODUCTO (INSPECCION Y PRUEBA)	4.10 ●	6.11 ●	4.9 ●	6.10 ●	4.5 ○	5.6 ○
13	13	CONTROL DEL EQUIPO DE MEDICION Y PRUEBA (EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA)	4.11 ●	6.12 ●	4.10 ●	6.11 ●	4.6 ○	5.7 ○
14	14	NO CONFORMIDAD (CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME)	4.13 ●	6.14 ●	4.12 ●	6.13 ●	4.8 ●	5.9 ○
15	15	ACCION CORRECTIVA	4.14 ●	6.15 ●	4.13 ●	6.14 ●	-	-
16	16	MANEJO Y FUNCIONES DE POSPRODUCCION (MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, EMBARQUE Y ENTREGA)	4.15 ●	6.16 ●	4.14 ●	6.15 ●	4.9 ●	5.10 ○
16.2	16.2	SERVICIO POSTERIOR A LA VENTA	4.19 ●	6.20 ●	-	-	-	-
17	17	DOCUMENTACION Y REGISTROS DE CALIDAD (CONTROL DE DOCUMENTOS)	4.5 ●	6.5 ●	4.4 ●	6.4 ●	4.3 ○	5.4 ○
17.3	17.3	REGISTROS DE CALIDAD	4.16 ●	6.17 ●	4.15 ●	6.16 ●	4.10 ○	5.11 ○
18	18	PERSONAL (CAPACITACION Y ADIESTRAMIENTO)	4.18 ●	6.19 ●	4.17 ○	6.18 ○	4.11 ○	5.12 ○
19	19	SEGURIDAD Y RESPONSABILIDAD LEGAL DEL PRODUCTO	-	-	-	-	-	-
20	20	USO DE METODOS ESTADISTICOS (TECNICAS ESTADISTICAS)	4.20 ○	6.21 ●	4.18 ●	6.19 ●	4.12 ○	5.13 ○
-	-	PRODUCTOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE	4.7 ●	6.7 ●	4.6 ●	6.6 ●	-	-

**SIMBOLOGIA:**

● REQUISITO COMPLETO

○ REQUISITO MENOS EXIGENTE QUE ISO 9001/NMX-CC-3

○ REQUISITO MENOS EXIGENTE QUE ISO 9002/NMX-CC-4

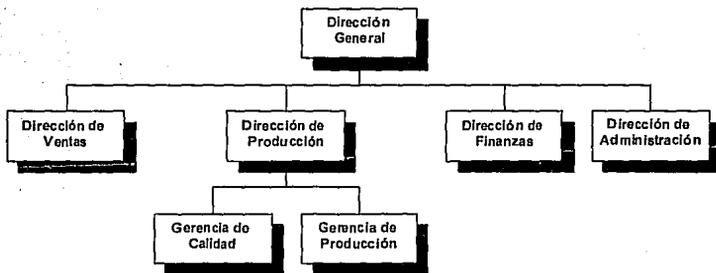
- ELEMENTO NO EXISTENTE

Figura A.4 Elementos o criterios de un sistema de calidad según la norma ISO 9000/NMX CC-2

Para que una empresa esté orientada a la calidad es necesario que el responsable del área de calidad posea un nivel "staff" y de esta forma tenga acceso directo al director general para proporcionar la información necesaria (reportes, avances, problemas, causas y sugerencias) para la toma de decisiones respectivas. Una empresa que tiene una estructura tradicional, como la que se muestra en la figura A.5, no favorece y hace casi imposible la posibilidad de buscar un mejoramiento de la calidad.

Además de que debe definirse una estructura adecuada orientada al aseguramiento de la calidad, es fundamental que exista la documentación necesaria que describa clara y sencillamente todos los esfuerzos que se realizan al respecto. Dicha documentación se enmarca desde un manual de políticas de calidad, que señale las políticas generales de la organización y que debe estar aprobado y presentado por la dirección general, hasta el detalle de las órdenes de trabajo, pasando por la descripción de procedimientos de área.

Estructura Tradicional



Estructura Adecuada

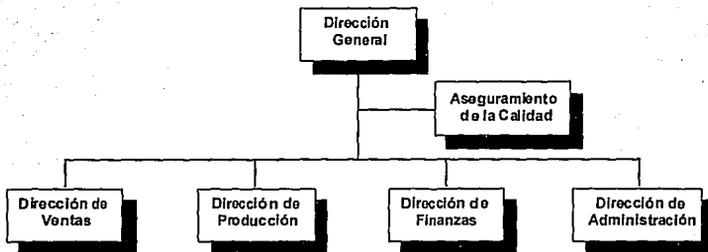


Figura A.5 Diferencias estructurales de organizaciones orientadas a la calidad.

## 2. Principios del Sistema de Calidad.

Con el fin de alcanzar consistentemente los objetivos de calidad de una empresa es necesario contar con una estructura organizacional formalmente establecida para garantizar que se cumplen los requisitos preestablecidos, mediante los procedimientos del sistema de calidad documentados y su aplicación efectiva, la preparación e implantación del manual de procedimientos de aseguramiento de calidad, el manual de procedimientos operativos y el plan de calidad. Los documentos que se deben elaborar e implantar en una empresa para desarrollar un sistema de calidad se muestran en la figura A.6.

<u>DOCUMENTO</u>	<u>RESPONSABLE</u>
Manual de Aseguramiento de Calidad	Director Gral. y Calidad
Manual de Descripción de Funciones	Recursos Humanos
Manual de Procedimientos por Areas	Directores de Area
Plan de Inspección	Area de Calidad
Planos y Especificaciones	Ingeniería de Diseño/Desarrollo
Instructivos	Areas Operativas
Formatos de Control	Areas Operativas

Figura A.6 Documentación que se requiere de un sistema de calidad

El Manual de Aseguramiento de Calidad es el documento que describe la política general de calidad de la empresa; la delegación de autoridad y responsabilidad del área de gestión de calidad, la estructura organizacional y las políticas de calidad de la empresa. Es muy recomendable que este documento esté modularizado, es decir, que se establezca una política de calidad de la dirección general y una política de calidad para cada área de la compañía. Esto permite a cada área contar con un sólo documento en el cual se establecen sus responsabilidades y políticas al respecto de todos los elementos de un sistema de calidad, tal y como se esquematiza en la figura A.7.

El Manual de Descripción de Funciones describe las funciones de cada uno de los puestos que existen en la compañía así como el nivel jerárquico que tienen en la estructura organizacional de la empresa. Si un proceso se define como la sucesión o secuencia de operaciones estructuradas que se siguen para realizar una actividad, entonces un procedimiento es el documento que describe las diversas etapas de dicho proceso. Un procedimiento está constituido en muchos casos por los siguientes puntos:

- a) objetivo.
- b) Alcance.
- c) definiciones.
- d) responsabilidades, políticas y lineamientos de operación.
- e) diagrama de flujo del proceso.
- f) formatos.

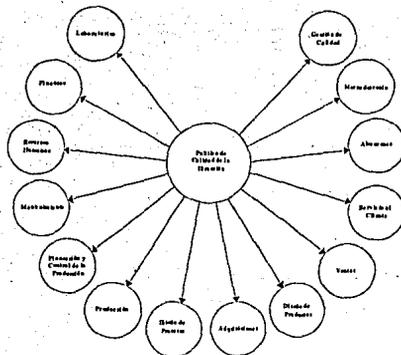


Figura A.7 Políticas de calidad de las áreas de una empresa (ejemplo).

Todos los documentos de una empresa deben ser simples, concretos, comunes y mandatorios. Un procedimiento muy detallado corre el riesgo de que la gente no lo consulte, además de que lo limita, y por si fuera poco, es difícil de actualizar, por tal razón debe existir un documento en la empresa que establezca la forma en que se elaborarán los procedimientos, con objeto de normalizarlos.

Un plan de inspección contiene todas las etapas por las que atraviesan los diversos productos y/o servicios, en las cuales se realiza algún tipo de verificación, para asegurar la calidad de estos. Dicho documento también contiene la referencia de la forma en que se hacen estas verificaciones, quién las hace, con qué instrumentos, qué tipo de documentos y registros requerirá y cómo reaccionará ante una no conformidad.

Los planos y especificaciones son documentos que describen las características técnicas, tanto dimensionales como físicas y químicas, o de otro tipo, de los diversos productos, maquinaria, herramientas e instrumentos que maneja la empresa. Dentro de este tipo de documentos se consideran las hojas de proceso que describen las características técnicas de los procesos que aplica la empresa. Los instructivos se pueden dividir en instructivos de operación de los diferentes equipos con que cuenta la empresa o los instructivos de inspección que describen la metodología a seguir para realizar una inspección.

### 3. Revisión del Contrato

Este inciso resalta la necesidad de contar con procedimientos para asegurar que los requisitos contractuales entre el cliente y el proveedor estén definidos y documentados, así como para verificar que las dos partes están en condiciones de cumplir con dichos requisitos; también, para coordinar las relaciones y comunicaciones cliente-proveedor. Los puntos que se toman en cuenta en este punto son: establecimiento del contrato, sus requerimientos y los procedimientos para la revisión de estos requerimientos.

#### 4. Control del Diseño

Este punto de la norma establece la necesidad de elaborar y mantener actualizados los procedimientos para verificar y controlar el diseño del producto, con el fin de garantizar que se cumplan los requisitos establecidos, mediante actividades tales como planeación del diseño, asignación de actividades, definición de relaciones técnicas y de organización, verificación del diseño y control de cambios y modificaciones. Para garantizar que el proyecto y/o diseño cumple con las normas aplicables y requisitos establecidos, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- ┌ Actividades a desarrollar.
- ┌ Personal asignado.
- ┌ Recursos asignados.
- ┌ Relaciones intergrupales:
  - Responsabilidades.
  - Líneas de comunicación.
  - Documentación requerida.
- ┌ Datos iniciales de proyecto:
  - Selección.
  - Revisión.
  - Validación.
- ┌ Verificación del proyecto.
  - Inspección, informes, calificación
- ┌ Control de información.
- ┌ Procedimientos para realizar modificaciones.

#### 5. Control de Documentación

Este punto enfatiza la necesidad de contar con procedimientos para elaborar, aprobar y distribuir los documentos necesarios para cumplir con los requisitos establecidos, así como para efectuar y controlar los cambios y modificaciones a los mismos. Todos los documentos de una empresa deben estar controlados: se debe saber exactamente quién los debe elaborar, quién los debe aprobar, quién los debe distribuir, que áreas los deben tener, en donde se deben almacenar los originales, cómo actualizarlos y cada cuándo, cómo retirar las versiones obsoletas.

Todos los manuales, procedimientos e instructivos deben tener una clave de identificación, la fecha de emisión, las firmas de elaboración y aprobación, la versión de que se trate y la fecha de actualización, etc.

## 6. Control de Adquisiciones

El control de las adquisiciones le permite a una empresa controlar la influencia de los materiales comprados sobre la calidad de los productos y/o servicios fabricados, por lo cual este punto establece la necesidad de asegurar que se compren y adquieran productos y servicios que cumplan los requisitos especificados mediante las siguientes tres actividades:

### a) Evaluación de Proveedores y Subproveedores.

Establecer procedimientos que permitan elaborar un padrón de proveedores, cómo seleccionar a un nuevo proveedor en base a la calidad de sus productos, de su eficiencia para responder, de la capacidad de su proceso, de su desempeño en tiempos de entrega, del soporte técnico que pueda suministrar y del precio. Asimismo, debe establecer como evaluarlo, que criterios se elegirán para medir su desempeño, cómo se aprobarán y calificarán sus productos, etc.

### b) Datos de Compra

Los documentos de compra deben estar controlados y deben contener una descripción perfectamente clara del producto y/o servicio que se está adquiriendo. Un documento de compra debe contener entre otras cosas, el nombre del proveedor, la clave que lo identifica, su dirección y teléfono, en atención a quién irá el documento, la orden de compra, la fecha del pedido, el tipo de embarque o transporte que se usará, a quién se le remitirá el envío, el tipo de pago y el plazo, el producto o servicio que se compra, la cantidad, la descripción de dicho producto y/o servicio, la norma a la que se debe sujetar, el precio, la fecha de entrega, el responsable del departamento de compras, etc. También se deben controlar las entradas de material a la planta; determinar si lo que está llegando corresponde con lo que se pidió, etc.

### c) Verificación de Productos Adquiridos

Se debe contar con procedimientos para inspeccionar, verificar, aprobar, almacenar y manejar adecuadamente los productos adquiridos. Esta verificación puede ser en la planta del proveedor o en el área de recibo del cliente. El proveedor puede realizar verificaciones en su planta pero éstas no necesariamente serán válidas para el cliente; todo dependerá del nivel de confianza que haya entre el proveedor y el cliente. Asimismo, el cliente puede solicitarle al proveedor certificados de calidad acompañados de registros de control de proceso y registros de inspección.

Los procedimientos de inspección en recibo deben establecer ¿qué materiales requieren inspección?, ¿quién la realizará?, ¿cómo la realizará?, ¿qué planes de muestreo se requieren?, ¿dónde registrará los resultados?, ¿cómo reaccionará ante una no conformidad?, ¿a quiénes deberá notificar en caso de desvío?, ¿cómo se identificarán los materiales?, ¿dónde se almacenarán?, etc.

## 7. Productos Suministrados por el Cliente

Algunos proveedores de empresas funcionan sólo como maquiladores, el cliente les proporciona la materia prima y/o la herramienta y ellos realizan el proceso de manufactura y/o servicio. Para ellos, este elemento de la norma trata de la conveniencia de establecer procedimientos para inspección, verificación, almacenamiento y servicio de los materiales que proporcionará el cliente para incorporarlos al proceso de elaboración de sus productos. Para ilustrar este punto se mencionarán dos ejemplos:

- a) Las tiendas distribuidoras grandes mandan a hacer trajes, muebles o enseres a ciertos proveedores y a los cuales les proporciona toda la materia prima para hacer su trabajo. Estos maquiladores deben establecer procedimientos de revisión para certificar que la materia prima que le envían estas tiendas distribuidoras está en buenas condiciones, asimismo deberán establecer donde almacenarán y cómo controlarán esta materia prima.
- b) Algunas empresas les proporcionan a sus proveedores los moldes, las herramientas y la materia prima con la cual maquilarán sus productos, por ejemplo, piezas de plástico moldeadas, piezas de metal troqueladas, etc. Estos proveedores deben establecer procedimientos para certificar que dichos moldes o troqueles están en buenas condiciones; que la materia prima, tratándose de material moldeable, no tenga su fecha de caducidad vencida, etc.

## 8. Identificación y Rastreabilidad del Producto

Es necesario contar con procedimientos para identificar el producto a partir de planos, especificaciones, registros de materiales y documentos aplicables desde las actividades de recepción hasta la instalación del producto, mediante el empleo de marcas, etiquetas y registros aplicables, tal y como se ilustra en la figura A.8. La identificación de materiales, componentes y productos facilita el seguimiento y control de los procesos, el seguimiento del producto final al material de partida, la verificación del cumplimiento de requisitos, el análisis de problemas, la toma de acciones correctivas y la retroalimentación del sistema para el mejoramiento continuo.

La rastreabilidad se da a través de los documentos que registran las diversas verificaciones que ha tenido el producto al pasar por las diferentes etapas del proceso, por lo cual, el tipo de identificación que se le haga al producto debe contener una referencia al documento donde se han registrado estas verificaciones.

La identificación de los productos elaborados por una empresa debe darse en todas sus etapas: en el área de recibo de materia prima, en el área de fabricación, en el área de ensamble, en el área de almacén y en campo (después de ser vendido). Algunas empresas lo llevan a cabo con pintura sobre el material, sobre el contenedor, con etiquetas o marcas, etc.

Este punto puede ser generalizado a todo lo que se encuentre en la empresa, las diversas áreas deben estar identificadas, las herramientas, los troqueles, los moldes, los instrumentos de medición y prueba, la maquinaria, etc.

<b>MATERIAL APROBADO</b>	<b>MATERIAL RECHAZADO</b>
○ Parte N° ____ . Cantidad ____	○ Parte N° ____ . Cantidad ____
Descripción _____	Descripción _____
Ref. TCP N° ____ . Oper. ____	Rep. N/C N° ____ . Oper. ____
Autorizó ____ . Fecha ____	Autorizó ____ . Fecha ____

Figura A.8 Tipo de identificación del producto usada en algunas empresas. Estas tarjetas se ponen en color diferente para que se note la diferencia entre una y otra. Algunas empresas le ponen color verde fluorescente a aquellas tarjetas de material aprobado y color rojo a las de material rechazado. Ref. TCP N° y Rep. N/C N° indican la referencia al documento donde se registraron las verificaciones que ha sufrido el material.

## 9. Control de Procesos

Este punto enfatiza la necesidad de planear y establecer los procedimientos de fabricación e instalación que influyen sobre la calidad de los productos mediante instrucciones de trabajo, de supervisión y control del proceso, aprobación de procesos y equipos, así como criterios de ejecución de trabajos.

El desarrollo planeado y documentado de las funciones de control de proceso permiten asegurar que todas las actividades del proceso se efectúan bajo condiciones controladas y de la manera y secuencia establecidas, lo que redundará en el logro de los requisitos de calidad preestablecidos para su ejecución.

Se deben establecer procedimientos que contemplen los siguientes puntos:

- ↪ Secuencia de operaciones.
- ↪ Tipos de equipo.
- ↪ Ambiente especial de trabajo.
- ↪ Métodos de trabajo.
- ↪ Almacenamiento de productos en proceso.
- ↪ Materiales.
- ↪ Características y tolerancias.
- ↪ Puntos de control, prueba e inspección.
- ↪ Instrumentos de medición y prueba.

- ↪ Instructivos.
- ↪ Registros de medición y prueba.
- ↪ Forma de proceder ante no conformidades.

Un documento muy necesario para controlar el proceso de fabricación de un producto es el denominado Plan de Inspección, el cual describe la secuencia de operaciones por las que atraviesa un producto, los puntos de control, prueba e inspección, las características que se van a controlar y sus tolerancias, la referencia a los documentos que se usarán para verificar la calidad del producto, los instrumentos de medición y prueba que se emplearán, en donde se registrarán las mediciones y como se reaccionará ante una no conformidad.

El plan de inspección debe contemplar la planeación y documentación de las actividades de inspección, verificación y pruebas para las fases constituidas por las actividades de abastecimiento y producción.

Las características del producto y/o servicio final que deben ser incluidas en un plan de inspección son:

- a) Características de control.
- b) Características identificadas como relevantes por el cliente.
- c) Características identificadas por el proveedor como relevantes, basado en su conocimiento del proceso.

## 10. Procesos Especiales

Los procesos especiales son aquellos que requieren un estricto cumplimiento de los procedimientos establecidos debido al alto riesgo en la seguridad de las personas y equipos que se usan. Como ejemplos de procesos especiales se pueden citar las labores de buceo, los procesos de galvanoplastia debido al uso de productos químicos peligrosos, los procesos de soldadura en tubos para oleoductos, la elaboración de medicinas, todos los procesos relacionados con la industria nuclear, etc.

El control de los procesos especiales permite asegurar que estos se efectúan bajo condiciones controladas y demostrar que se han cumplido los requisitos establecidos para su ejecución. Para garantizar el estricto cumplimiento de los procedimientos establecidos, se deben calificar tanto al personal como al equipo, proceso y documentación requerida para llevar a cabo dichos procesos especiales. Después de calificarlos se deben certificar, de acuerdo a la normativa aplicable. También se debe tomar en cuenta que debe haber una verificación continua del cumplimiento de dichos procedimientos.

## 11. Inspección y Pruebas

Este criterio establece que las inspecciones y pruebas de recepción de materias primas, productos en proceso y finales, deben ser efectuadas mediante procedimientos de modo que se asegure que los materiales y productos se apegan a los requisitos establecidos, empleando registros que así lo comprueben. Para asegurar esto, se deberán elaborar Instructivos de Inspección, Verificación y Prueba, tanto para materiales en proceso y producto terminado como para partes y equipos de compra.

Estos instructivos deberán incluir las características a inspeccionar, el nivel de ingeniería del plano o dibujo, el método de inspección, el dispositivo, herramienta o equipo de medición a ocupar y el formato donde se registrarán los datos, tomando en cuenta las indicaciones del plan de inspección aplicable a dicho producto. Deberán estar fechados, firmados y revisados por el autor y presentarán el visto bueno del responsable del área. Asimismo, deberán estar disponibles en los lugares donde se realiza la inspección.

## 12. Equipo de Inspección, Medición y Prueba

Este punto trata de la responsabilidad de la empresa de seleccionar, verificar, calibrar y dar mantenimiento a los equipos e instrumentos de medición, inspección y prueba, con el fin de garantizar el perfecto estado de estos. El control del equipo de medición, inspección y pruebas, permite confiar en los sistemas de medición empleados y en los datos obtenidos, y de este modo tener la seguridad suficiente sobre las acciones y decisiones fundamentadas en los mismos.

Para asegurar que las mediciones y pruebas realizadas cumplen con los requisitos de exactitud y precisión necesarios se deben tomar en cuenta los siguientes puntos:

- ↪ Identificar las mediciones a realizar.
- ↪ Definir la precisión y exactitud requeridas.
- ↪ Seleccionar los equipos de medición, inspección y prueba.
- ↪ Elaborar un listado y un historial de cada uno de los equipos más delicados e importantes, en el cual se registre el tipo de equipo, modelo, escala, fecha de adquisición, proveedor, periodo de calibración y mantenimiento, tiempo medio de vida, quienes serán responsables de su conservación y mantenimiento, donde se calibrarán, donde se almacenarán y las condiciones del medio ambiente en que deberán estar almacenados, etc.
- ↪ Establecer, documentar y certificar los procedimientos de calibración y mantenimiento.
- ↪ Establecer registros de calibración y mantenimiento y actualizarlos.

### 13. Estado de Inspección y Pruebas

Este requisito señala la necesidad de identificar el estado de inspección y prueba de los materiales, elementos y productos que recibe o manufactura una empresa, mediante marcas, etiquetas, registros de inspección, zonas físicas señalizadas, etc., que indiquen la conformidad o no conformidad de los requisitos establecidos como resultado de las inspecciones y pruebas efectuadas. El estado de inspección y prueba debe mantenerse a través de todo el proceso de fabricación e instalación. La identificación del estado de inspección y prueba permite asegurar que sólo se entrega, usa o instala un producto que ha sido inspeccionado y que ha cumplido satisfactoriamente con los requisitos establecidos. Las marcas y etiquetas de identificación ya fueron mencionadas en el criterio 8 y sirven para identificar al material, cuál es su estado de calidad y por qué etapas ha pasado.

Con respecto a la señalización de áreas, esto se aplica en algunas empresas que identifican a sus áreas para saber en donde se ubican los materiales y productos ya inspeccionados. En las áreas de Recibo de estas empresas se pueden notar algunos anaqueles pintados de colores, por ejemplo, en donde el color identifica si el material está conforme o no. También en las líneas de producción se llega a ver esto, el color de los contenedores identifica el estado de calidad de su contenido.

Algunas empresas que no cuentan con una buena programación y control de la producción, se ven en la necesidad de encerrar entre rejas los materiales no conformes, en un área denominada área de segregación, con la finalidad de que los operarios no tomen el material defectuoso de éstas, cuando se presenta una urgencia de dicho material.

### 14. Control de Producto No Conforme

Este criterio establece que es necesario contar con procedimientos que garanticen que aquellos productos, al ser medidos, inspeccionados o evaluados, que presenten desviaciones con respecto a los requisitos de calidad previamente estipulados en planos y especificaciones, no sean utilizados tal como están. Esto implica que deben ser perfectamente identificados como productos no conformes y ser segregados para evitar su uso mientras no se haga un análisis para decidir si pueden ser usados como están.

Las mediciones o inspecciones que se hagan de estos productos deben ser registradas en documentos que describan el tipo de no conformidad, la cantidad de producto no conforme, el tipo de inspección realizada, quienes la llevaron a cabo, la procedencia del material, la última operación realizada sobre estos productos, las causas probables y los responsables, la acción inmediata que se tomará sobre dichos productos no conformes y ver si el problema es reincidente, es decir, analizar si dicho problema ya se ha presentado otras veces y que se ha hecho al respecto.

Cuando proceda hacer retrabajos sobre el material o hacer cambios en las máquinas, herramientas o proceso, se deben medir exactamente los costos de estas actividades no consideradas normalmente y fincar responsabilidades a quien resulte ser el causante. En la figura A.9 se muestra un ejemplo de Registro de No Conformidad, aplicado en una empresa del sector eléctrico denominada Square D Company México.



## 15. Acciones Correctivas

Este punto define la necesidad de contar con procedimientos para investigar las causas raíz de problemas y/o productos no conformes, analizar procesos, operaciones de trabajo, registros de calidad, reportes de servicio y quejas con el fin de implantar acciones correctivas o de mejoramiento que eviten la recurrencia y minimicen los efectos de los problemas. Debe haber un control bien establecido sobre las acciones correctivas o de mejoramiento que se efectúen para verificar su implantación y efectividad.

Los procesos de acción correctiva y/o de mejoramiento pueden funcionar de varias maneras:

- a) El problema puede ser bastante sencillo y directo, es decir, una persona busca la manera de evitar un problema o de corregir una situación y la pone en práctica y punto final. En este caso, no es necesario ni siquiera conveniente, emplear equipos de trabajo para resolver o revisar cada problema u oportunidad de mejora.
- b) El problema rebasa la esfera individual de acción de una persona, por lo que ésta puede auxiliarse de compañeros más experimentados que él para resolver el problema que se le presente.
- c) El problema requiere de alguien que tome una decisión que afecte a todo el departamento y requiere también de la interacción de todo el grupo junto con su supervisor o gerente.
- d) El problema afecta a varios departamentos a la vez, o el implantar una alternativa de solución a algún problema afecta los procedimientos de trabajo de otros departamentos. Esto implica que se debe formar un Equipo de Mejoramiento/Acción Correctiva, integrado por personal de diferentes departamentos, al cual se le fijan prioridades y metas para implantar mejoras.
- e) El problema es de tal magnitud que afecta a toda la empresa, lo cual debe ser analizado en el Comité Directivo.

Todos estos procesos se ilustran en la figura A.10. Cuando las mejoras tienen impacto en otros grupos y/o requieren más recursos de los que cuenta la persona o grupo original, entonces las ideas (solicitudes, preocupaciones, problemas o soluciones), se van empujando al siguiente nivel hasta que lleguen a aquél en que puedan ser resueltos.

Los objetivos de un proceso de mejoramiento/acción correctiva son los siguientes:

- Identificar y eliminar permanentemente la causa de problemas (especialmente aquellos que han sido molestos durante largo tiempo y/o que se repiten con frecuencia).
- Definir los recursos disponibles y el orden de prioridad de la acción correctiva con los recursos disponibles.
- Proporcionar mecanismos que eviten que los problemas ocurran en primer lugar.

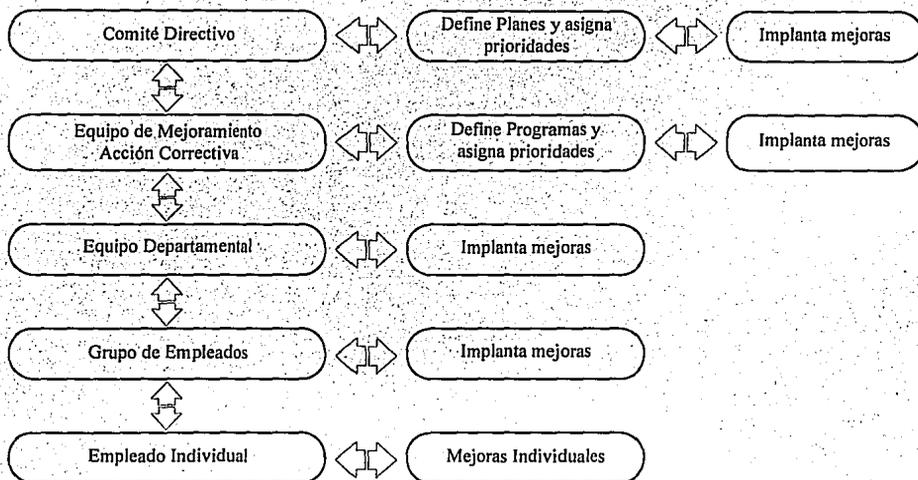


Figura A.10 Implantación de acciones de mejoramiento y correctivas

Este proceso llevado a efecto correctamente proporciona beneficios secundarios como pueden ser el desarrollar habilidades en la identificación de problemas, en la fijación de prioridades, en la resolución de problemas, en los procesos de grupo, en el trabajo en equipo y en la creatividad de las personas.

Un proceso de mejoramiento/acción correctiva debe contemplar las siguientes etapas:

1. Identificar y definir el problema.
2. Cuantificar sus efectos.
3. Fijar prioridades.
4. Asignar recursos humanos y materiales para su solución.
5. Planear.
6. Ejecutar.
7. Monitorear.
8. Terminar.

## 9. Comunicar.

## 10. Dar reconocimiento a quienes lograron la solución y eliminación definitiva del problema.

Un registro de mejoramiento/acción correctiva debe ser un documento controlado que contemple a quién se le envía, la descripción del problema, los documentos y/o muestras que lo respaldan, quién lo elabora, quién lo aprueba, la fecha de emisión y de aprobación, las posibles causas que originaron el problema, la acción correctiva que deberá efectuarse para evitar su recurrencia, la fecha en que deberá implantarse la solución, la validación de la solución propuesta y la disposición, es decir, si se acepta o rechaza la solución implantada.

## 16. Manejo, Almacenamiento, Empaque, Embarque, Envío y Entrega

En este requisito se establece la necesidad de contar con procedimientos para manejar, almacenar, empaquetar, embarcar, enviar y entregar el producto con el fin de evitar el daño, deterioro y protegerlo hasta su entrega al cliente. El control de estas funciones permite conservar las cualidades de los elementos y productos durante el proceso, así como asegurar que las características de calidad del producto se mantengan hasta que se ponga en uso.

En estos procedimientos se debe indicar quienes son los responsables de manejar, almacenar, empaquetar, embarcar, enviar y entregar el producto, cómo lo harán, que herramientas o instrumentos de medición y prueba requieren, cada cuando, donde registrarán los resultados de su actividad, la forma de empaque en producción, la forma de estiba, la forma de transporte, la forma de almacenaje, los lineamientos de operación, el código de identificación y fecha y como reaccionar ante una no conformidad.

## 17. Registros de Calidad.

Los registros de calidad tienen la función de certificar que:

- ↪ El programa de aseguramiento de calidad cumple con las normas aplicables.
- ↪ Los productos y/o servicios cumplen con los requisitos establecidos.
- ↪ Los procesos especiales se realizan con personal, equipo y procedimientos calificados.
- ↪ Los resultados de auditorías y acciones correctivas resultantes fueron satisfactorios.

Asimismo, los registros de calidad son una fuente importante de información que puede ser empleada para retroalimentar y mejorar el producto y al propio sistema, lo cual coadyuva al mejoramiento continuo de la calidad. A continuación se enumeran algunos tipos de registros de calidad:

- ↪ Registros de medición, inspección, prueba y verificación de los materiales y partes de compra que llegan a la empresa. Estos registros deben contener el nombre y descripción del producto y/o servicio, la orden de compra, el proveedor, quién lo solicita, el tamaño del lote, el plan de muestreo que se le debe aplicar (si procede), el nivel de calidad aceptable, el tamaño de la muestra, el tipo de prueba o inspección a realizar, en que norma se basa para hacer la inspección,

los valores especificados, las mediciones y la disposición del lote, es decir, se le acepta o se le rechaza, cómo reaccionar ante una no conformidad, quién elabora el documento, la fecha y las observaciones.

- ↪ Registros de medición, inspección, prueba y verificación de los productos semimanufacturados o en línea. Estos registros deben contener el nombre y descripción del producto y/o servicio, la última operación realizada, quién lo requiere, el tamaño del lote, el plan de muestreo que se le debe aplicar (si procede), el nivel de calidad aceptable, el tamaño de la muestra, el tipo de prueba o inspección a realizar, en que norma se basa para hacer la inspección, los valores especificados, las mediciones y la disposición del lote, es decir, se le acepta o se le rechaza, cómo reaccionar ante una no conformidad, quién elabora el documento, la fecha y las observaciones.
- ↪ Registros de medición y control de procesos, como pueden ser cartas de control estadístico de procesos, estudios de habilidad de proceso, etc.
- ↪ Registros de calibración y mantenimiento de equipo de medición y prueba.
- ↪ Registros de mantenimiento de equipo, herramientas y maquinaria en general.
- ↪ Registros de capacitación, entrenamiento y certificación del personal.
- ↪ Registros de auditorías practicadas y proceso de mejora de las áreas evaluadas.

## 18. Auditorías de Calidad

Las auditorías de calidad tienen un papel relevante dentro del sistema de aseguramiento de calidad de la empresa, por ser la herramienta de dirección que le permite a cualquier organización garantizar que su sistema de calidad se mantiene vigente en su aplicación y propicia una mejora continua, ya que con su accionar constante ayuda a la empresa en la detección y solución de problemas inherentes a la calidad.

Debido a que las auditorías de calidad son una actividad preventiva dentro del sistema de aseguramiento de calidad y que su contribución para el logro de la calidad es muy importante, surge la necesidad de que el personal que se asigne para efectuar actividades de auditorías de calidad, esté calificado.

No es sencillo ejecutar una auditoría con éxito, debido a que la interacción con personas, como es de todos conocida, es sumamente complicada y gran parte de la ejecución de auditorías va a consistir en que el auditor tenga contacto con personas de diferentes niveles y características. Por ello, el auditor que se designe para evaluar cierta área no debe ser el responsable de ella.

Los auditores deben llevar a efecto su trabajo tomando como base la documentación existente sobre calidad, como puede ser el plan general de calidad de la empresa, el manual de calidad, los procedimientos de calidad y los procedimientos operativos, etc. Dichas personas deberán medir el grado de implantación de la documentación antes mencionada y generar las acciones correctivas que se requieran para que dichas actividades se lleven a cabo en la forma que fueron planteadas en los documentos o modificar éstos.

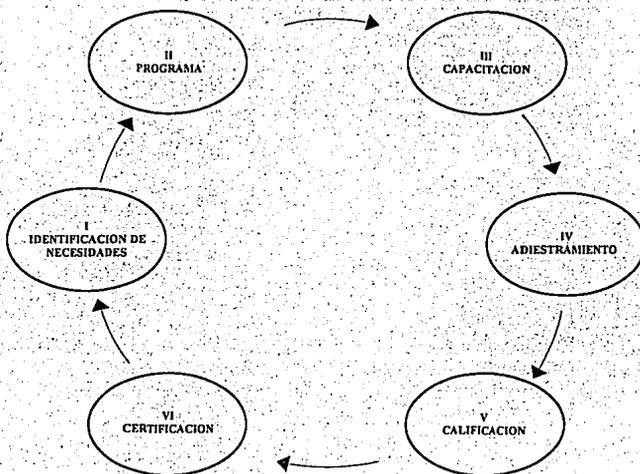


Figura A.11 Ciclo de capacitación y adiestramiento

## 19. Capacitación y Adiestramiento

Establecer y mantener procedimientos para detectar las necesidades de formación del personal que realiza funciones que afectan a la calidad, así como para definir la manera en que se cubrirán las necesidades de sensibilización, capacitación y adiestramiento que asegure que el personal conoce sus funciones específicas en el sistema de calidad. El desarrollo de las actividades de sensibilización, capacitación y adiestramiento, bajo una fase planeada en función de las necesidades, es una inversión cuyos resultados se reflejarán en la mejoría de la capacidad del personal para efectuar su trabajo y enfrentar problemas. En la figura A.11 se muestra un Ciclo de Capacitación y Adiestramiento que ilustra las etapas a seguir.

## 20. Servicio al Cliente

Este punto considera la necesidad de establecer procedimientos para planear, ejecutar y verificar el servicio que se le proporciona al cliente, así como para verificar el cumplimiento del producto y/o servicio con los requisitos establecidos. El desarrollo adecuado de las funciones de servicio al cliente mejora la imagen de la empresa con los usuarios lo cual mejora su competitividad. Además, esta función puede proporcionar información importante para mejorar el producto e identificar necesidades.

El servicio al cliente comprende los siguientes elementos:

- Servicio posterior a la venta.
- Atención y retroalimentación de devoluciones.
- Control de equipo de instalación.
- Reparación de equipo.
- Verificación de registros del cliente.

## 21. Técnicas Estadísticas.

Identificar en los productos y/o servicios, así como en el proceso de elaboración de estos, las características o actividades que requieran la utilización de técnicas estadísticas y seleccionar aquellas que sean más adecuadas y que mantengan un nivel de confiabilidad aceptable.

La estadística proporciona un lenguaje y una metodología excelente para analizar los problemas de calidad que se presentan en las empresas. Con una adecuada capacitación este lenguaje es simple, común y muy útil.

Se debe especificar perfectamente en un documento en donde emplear técnicas estadísticas y como seleccionar las más adecuadas. Dichas técnicas representan un elemento importante en todas las fases que intervienen en la calidad del producto, desde mercadotecnia, diseño, proceso, etc., hasta el servicio posterior a la venta.

## 22. Responsabilidad Pública (no incluido en la norma).

Promover la conciencia de calidad y compartir información con grupos externos tales como organizaciones comunitarias, de negocios, comerciales, escolares y gubernamentales, lo mismo que en actividades relacionadas con normas nacionales e internacionales. Se deberán incluir la ética de negocios, salud y seguridad pública, protección ambiental, manejo de desperdicios y otros requerimientos regulatorios en todas las políticas y sistemas de calidad y objetivos de mejoramiento.

## 23. Seguridad y Responsabilidad Legal del Producto (no se menciona en la norma ya que está legislado en normas de tipo impositivo).

## 24. Consideraciones de Costos Relacionados con Calidad (no se menciona explícitamente en la norma como un elemento).

La serie ISO 9000, como ya se dijo, ha tenido amplia difusión y aplicación en diversas empresas y países, por tal razón, actualmente muchos laboratorios de prueba ofrecen Programas de Certificación para demostrar que una firma cumple con dichas normas. Algunos ejemplos de organizaciones que ofrecen esto son American Gas Association, British Standards Institute, Canadian Standards Association, Japanese Metal and Machinery Institute, Underwriters Laboratories y Bureau Veritas Quality International.

La certificación de empresas debe ser llevada a cabo a nivel nacional o internacional y requiere que las compañías que llevan a cabo dicha certificación estén acreditadas por algún organismo reconocido oficialmente; por ejemplo, en Gran Bretaña el organismo acreditador es el National Accreditation Council of Certification Bodies (NACCB) creado en 1983; en Holanda el organismo certificador es el Radd Voor de Certificatie (RVC). Dichos organismos tienen reconocimiento mutuo para aceptar los certificados emitidos en ambos países.

En México, actualmente se está desarrollando algo parecido, la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, en colaboración con dependencias oficiales y privadas han desarrollado una serie de normas al respecto, las cuales se tratarán posteriormente.

#### A.4 NORMA MEXICANA DE SISTEMAS DE CALIDAD NMX-CC

Desde hace más de diez años diversas empresas de los sectores privado y oficial de México, han venido realizando esfuerzos para adoptar y desarrollar sistemas de calidad, tanto internamente como con sus proveedores. Sin embargo, estos esfuerzos venían siendo dispersos; cada entidad desarrollaba sus sistemas de calidad y los de sus proveedores en base a normativa y criterios diversos, lo cual hacía que un proveedor que era evaluado por diversas entidades, tenía tantos sistemas de calidad como clientes, eso le creaba un gran conflicto y, en la parte externa generaba un despandio de recursos al complicar la misma labor.

Por esta razón, diversos organismos nacionales, tales como Petróleos Mexicanos (PEMEX) en colaboración con el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), Teléfonos de México (TELMEX) y diversas empresas privadas impulsaron una corriente que unificara los criterios de diseño e implantación de sistemas de calidad. Debido a esto, en 1989, la Dirección General de Normas (DGN), dependiente de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), constituyó el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad (CCONNSISCAL), cuya misión es elaborar la normativa nacional de sistemas de calidad para aglutinar los esfuerzos que en este sentido viene desarrollando la industria nacional.

En forma paralela el 9 de septiembre de 1988, representantes de 51 empresas nacionales, se propusieron fundar la Asociación Mexicana de Calidad (AMC), cuyo propósito básico es desarrollar, compartir, difundir, apoyar, reconocer, asesorar y coordinar el establecimiento de sistemas de calidad sin fines de lucro a través de la capacitación, normalización y regulación de los aspectos relacionados con la calidad, con el fin de lograr el reconocimiento de las empresas mexicanas en los mercados nacional e internacional.

La coincidencia de objetivos de estas dos organizaciones y su fuerte interacción dió como resultado la elaboración, en una primera fase, por parte del CCONNSISCAL, de las Normas de Calidad que se muestran en la tabla de la figura A.12.

Las normas de la serie NMX-CC-1 a la NMX-CC-8 fueron desarrolladas después de realizar análisis comparativos de las normas ANSI/ASME N45.2, CAN3 serie Z299, UNE-66 serie 900, ANSI/ASQC, Q90, API Q1 e ISO 9000 entre otras, tomando como marco normativo principal a la ISO 9000, pues es la normativa que está siendo adoptada por la mayor parte del mundo tal y como ya se mencionó. Sin embargo, la serie NMX-CC fue enriquecida con experiencias propias de organizaciones nacionales.

**APROBACION DE LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS  
SOBRE SISTEMAS DE CALIDAD**

<b>DESIGNACION:</b>	<b>TITULO DE LA NORMA</b>
NMX-CC- 1-1990	Sistemas de Calidad - Vocabulario.
NMX-CC- 2-1990	Sistemas de Calidad - Gestión de Calidad. Guía para la Selección y el Uso de Normas de Aseguramiento de Calidad.
NMX-CC- 3-1990	Sistemas de Calidad - Modelo para el Aseguramiento de la Calidad Aplicable al Proyecto/Diseño, Fabricación, Instalación y Servicio.
NMX-CC- 4-1990	Sistemas de Calidad - Modelo para el Aseguramiento de la Calidad Aplicable a la Fabricación e Instalación.
NMX-CC- 5-1990	Sistemas de Calidad - Modelo para el Aseguramiento de la Calidad Aplicable a la Inspección y Pruebas Finales.
NMX-CC- 6-1990	Sistemas de Calidad - Gestión de la Calidad y Elementos de un Sistema de Calidad. Directrices Generales.
NOM-CC- 7-1990	Sistemas de Calidad - Auditorías de Calidad.
NMX-CC- 8-1990	Sistemas de Calidad - Calificación y Certificación de Auditores.
NMX-CC- 9-1992	Criterios Generales para los Organismos de Certificación de Sistemas de Calidad.
NMX-CC-10-1992	Criterios Generales para los Organismos de Certificación de Productos.
NMX-CC-11-1992	Criterios Generales para los Organismos de Certificación de Personal.
NMX-CC-12-1992	Criterios Generales referentes a la Declaración de Conformidad de los Proveedores.
NMX-CC-13-1992	Criterios Generales para la Operación de los Laboratorios de Pruebas.
NMX-CC-14-1992	Criterios Generales para la Evaluación de los Laboratorios de Pruebas.
NMX-CC-15-1992	Criterios Generales relativos a los organismos de Acreditamiento de Laboratorios.
NMX- Z-109-1992	Términos Generales y sus definiciones referentes a la Normalización y actividades conexas.

Figura A.12 Normas mexicanas sobre sistemas de calidad

La norma serie NMX-CC no es obligatoria ya que por Ley sólo lo son aquellas normas relacionadas con la seguridad, salud y protección al medio ambiente. Las ocho normas de la NMX-CC citadas en la tabla de la figura A.12 sirven como guía para implantar sistemas de aseguramiento de calidad en las organizaciones manufactureras y en menor escala en las empresas de servicio.

Las normas NMX-CC de la 1 a la 8 tienen en general mayor detalle en elementos importantes y en las diferentes situaciones, que las normas ISO serie 9000, aunque esto en aspectos de forma y no de fondo. El aspecto potencialmente negativo de este mayor detalle, que puede inducir a un sistema de calidad más costoso, debe anularse con la consideración vital de que el sistema de calidad debe comprender únicamente lo necesario para cumplir los objetivos de calidad.

## BIBLIOGRAFIA

1. Villegas Anaya Raúl. La Normalización como Factor de Calidad. Revista TECNOLAB. Comisión Federal de Electricidad. N° 36. Volumen VI. Diciembre de 1990.
2. Algunos extractos han sido seleccionados de las siguientes normas:
  - CAN-CSA-Q640-1987, Quality Vocabulary
  - CAN-CSA-Z299.1 hasta CAN-CSA-Z299.4, Quality Assurance Programa Requirements
  - CAN-CSA Q420-1987, Quality Management Systems

Publicados por la Canadian Standards Association, 178 Rexdale Boulevard, Rexdale, Ontario Canadá M9W 1R3

3. Algunos extractos han sido seleccionados de las siguientes normas:
  - ISO 8402 Quality-Vocabulary. 1986.
  - ISO 9000 Quality Systems-Quality Management. Guide for Selection and Use of Quality Assurance Standards. 1987.
  - ISO 9001 Quality Systems-Model for Quality Assurance in Design/Development, Production, Installation and Servicing. 1987.
  - ISO 9002 Quality Systems-Model for Quality Assurance in Production and Installation. 1987.
  - ISO 9003 Quality Systems-Model for Quality Assurance in Final Inspection and Test. 1987.
  - ISO 9004 Quality Management and Quality Systems Elements-Guidelines. 1987.

Publicados por The International Organization for Standardization, Geneva, Suiza.

## BIBLIOGRAFIA



## CAPITULO I

1. R. L. Ackoff y M. W. Sasieni. Fundamentos de Investigación de Operaciones, Edit. LIMUSA, 1971.
2. Fuentes Zenón Arturo. "El Pensamiento Sistémico". Cuaderno # 3 de Planeación y Sistemas. DEPTI-UNAM. 1991.
3. Mitroff Ian I., Betz Frederick y Pandy L. "On Managing Science in the Systems Age: Two Schemas for the Study of Science as a Whole Systems Phenomenon". Interfaces, Vol. 4, N° 3, mayo de 1974.
4. R. L. Ackoff. The Future of Operational Research is Past. Journal of the Operational Research Society. Vol. 30, N° 2. 1979.
5. Checkland Peter B. Systems Thinking, Systems Practice. John Wiley. 1981.

## CAPITULO II

1. J. M. Juran and F. M. Gryna. Quality Control Handbook. McGraw-Hill . 1951 (4ª edición 1988).
2. Shewhart Walter A. The Economic Control of Quality of Manufactured Product. Van Nostrand Company. 1931
3. W. Edwards Deming. Quality, Productivity and Competitive Position. Cambridge: MIT Center for Advanced Engineering Study. 1982
4. Armand V. Feigenbaum. Total Quality Control. McGraw-Hill. 1951 (5ª edición 1988).
5. 1991 Application Guidelines. Malcolm Baldrige National Quality Award. United States Department of Commerce and National Institute of Standards and Technology. 1991.
6. The European Quality Award 1992. European Organization for Quality.
7. Kaoru Ishikawa. ¿Qué es el Control Total de Calidad?, La Modalidad Japonesa. Editorial Norma. 1986.

8. Taguchi Genichi. System of Experimental Design. Vol. 1 and 2. UNIPUB-Kraus International Publications. 1987.
9. FUNDAMECA. Monografía 3. 1990.
10. Premio Nacional de Calidad (Modelo de Mejora Continua de México. Versión revisada 1993).
11. Ochoa Rosso Felipe. Metodología de Sistemas. DEPEFI-UNAM. 1987.
12. Robert H. Hayes, Steven C. Wheelwright and Kim B. Clark. Dynamic Manufacturing. Free Press. 1988.
13. J. A. C. Brown. The Social Psychology of Industry. Penguin Books. 1954.

### CAPITULO III

1. 1991 Application Guidelines. Malcolm Baldrige National Quality Award. United States Department of Commerce and National Institute of Standards and Technology. 1991.
2. B. W. Marguglio. Environmental Compliance and Universal Quality Assurance. Quality Progress. ASQC. September 1981.
3. Art Kleiner. What Does It Mean to Be Green?. Harvard Business Review. July-August 1991.
4. Munsel August B. Ethics in Quality. Marcel Dekker Inc. 1991.
5. Alter Steven. Information Systems: A Management Perspective. Addison-Wesley. 1992.
6. J. A. C. Brown. The Social Psychology of Industry. Penguin Books. 1954.
7. Taylor Frederick W. The Principle of Scientific Management. Harper & Row Publishers. 1911.
8. Loren Walsh, Ralph Wurster y Raimond J. Kimber. Quality Management Handbook. Marcel Dekker Inc. ASQC. 1986.
9. Charles A. Mills. The Quality Audit. McGraw-Hill. 1989.

### CAPITULO IV

1. Ackoff Rusell L. A Concept of Corporate Planning. John Wiley and Sons. 1970.
2. Juran J. M., Gryna Frank M. Jr. and Bingham R. S. Jr. Quality Control Handbook. McGraw-Hill. 1951 (3ª edición 1974).

3. Keki R. Bhote. World Class Quality. AMA. 1990.
4. Montgomery Douglas C. Statistical Quality Control. John Wiley and Sons. 1991.
5. Shigeru Mizuno. Management For Quality Improvement. The 7 New QC Tools. Productivity Pres. 1988 (1977 edición en japonés).
6. Loren Walsh, Ralph Wurster y Raimond J. Kimber. Quality Management Handbook. Marcel Dekker Inc. ASQC. 1986.
7. Juran J. M. Juran on Quality by Design. Free Press. 1992.
8. Juran J. M. Juran on Leadership for Quality. Free Press. 1989.
9. Juran J. M. Juran on Planning for Quality. Free Press. 1989.

## CAPITULO V

1. Karel Kosík. Dialéctica de lo Concreto. Edit. Grijalbo. 1967.

## APENDICE A

1. Villegas Anaya Raúl. La Normalización como Factor de Calidad. Revista TECNOLAB. Comisión Federal de Electricidad. N° 36. Volumen VI. Diciembre de 1990.
2. Algunos extractos han sido seleccionados de las siguientes normas:

- CAN-CSA-Q640-1987, Quality Vocabulary
- CAN-CSA-Z299.1 hasta CAN-CSA-Z299.4, Quality Assurance Programa Requirements
- CAN-CSA Q420-1987, Quality Management Systems

Publicados por la Canadian Standards Association, 178 Rexdale Boulevard, Rexdale, Ontario Canadá M9W 1R3

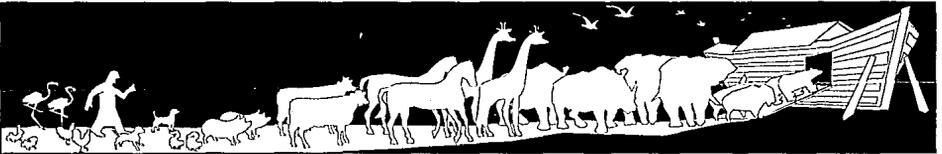
3. Algunos extractos han sido seleccionados de las siguientes normas:
  - ISO 8402 Quality-Vocabulary. 1986.
  - ISO 9000 Quality Systems-Quality Management. Guide for Selection and Use of Quality Assurance Standards. 1987.
  - ISO 9001 Quality Systems-Model for Quality Assurance in Design/Development, Production, Installation and Servicing. 1987.

- ISO 9002 Quality Systems-Model for Quality Assurance in Production and Installation. 1987.
- ISO 9003 Quality Systems-Model for Quality Assurance in Final Inspection and Test. 1987.
- ISO 9004 Quality Management and Quality Systems Elements-Guidelines. 1987.

Publicados por The International Organization for Standardization, Geneva, Suiza.

#### Revistas Científicas y Técnicas consultadas:

1. Quality Progress. American Society for Quality Control (ASQC). Publicación mensual.
2. Journal of Quality Technology. American Society for Quality Control (ASQC). Publicación trimestral.
3. Quality Engineering. American Society for Quality Control (ASQC). Publicación trimestral.
4. Quality Management Journal. American Society for Quality Control (ASQC). Publicación mensual.
5. Technometrics. American Society for Quality Control (ASQC). Publicación trimestral.
6. Monografías. FUNDAMECA. Publicación periódica.
7. Proyección. Asociación Mexicana de Calidad. Publicación mensual.
8. Sistemas de Calidad. IMECCA. Publicación mensual.



FIN