



109  
24  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
"CUAUTITLAN"

**CALIDAD EN LAS ORGANIZACIONES.**  
**La calidad como estrategia de competencia**

**TRABAJO DE SEMINARIO**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
**P R E S E N T A :**

**Arturo Rodríguez Gómez**

**ASESOR:**  
ING. JUAN DE LA CRUZ HERNANDEZ ZAMUDIO

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1996

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

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

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES - CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN  
PRESENTE.

AT'N: ING. RAFAEL RODRIGUEZ CEBALLOS  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES-C.

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Calidad en las Organizaciones. La calidad como estrategia de competencia.

que presenta el pasante: Rodríguez Gómez Arturo  
con número de cuenta: 8634382-6 para obtener el Título de:  
Ingeniero Mecánico Electricista

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

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, a 26 de febrero de 1996

MODULO:	PROFESOR:	FIRMA:
<u>I y III</u>	<u>Ing. Juan de la Cruz Hernández</u>	<u>[Firma]</u>
<u>II y IV</u>	<u>Ing. Juan Garibay Bermudez</u>	<u>[Firma]</u>
<u>                  </u>	<u>Ing. Armando Aguilar Márquez</u>	<u>[Firma]</u>

DEP/VOROSEM

## I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVO.....	3
I. PRINCIPIO DE CALIDAD.....	4
I.1 DEFINICION DE CALIDAD.....	4
I.2 LA CALIDAD A PARTIR DE LA EPOCA INDUSTRIAL.....	6
A. PRIMERA ETAPA.....	6
B. SEGUNDA ETAPA.....	7
C. TERCERA ETAPA.....	8
D. CUARTA ETAPA.....	10
I.3 FILOSOFIAS.....	11
A. EL DR. W, EDWARD DEMING.....	11
B. J. M. JURAN.....	14
C. PHILIP CROSBY.....	16
D. DR. GENECHI TAGUCHI.....	18
E. KAORU ISHIKAWA.....	19
II. METODOS ESTADISTICOS EN LA CALIDAD.....	31
A. METODOS ESTADISTICOS ELEMETALES.....	32
B. METODOS ESTADISTICOS INTERMEDIOS.....	32
C. METODOS ESTADISTICOS AVANZADOS.....	32
II.1 METODOS ESTADISTICOS ELEMENTALES.....	33
II.1.1 CUADRO DE PARETO.....	33
II.1.2 DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO.....	34
II.1.3 ESTRATIFICACION.....	35
II.1.4 HOJA DE VERIFICACION.....	35
II.1.5 HISTOGRAMA.....	36
II.1.6 DIAGRAMA DE DISPERSION.....	37
II.1.7 CUADRO O CARTAS DE CONTROL.....	37
III. NORMAS NMX-CC.....	39
III.1 FAMILIA DE NORMAS NMX-CC.....	40
III.1a LA NORMA NMX-CC-001: 1995.....	40
III.1b LA NORMA NMX-CC-002: 1995.....	44
III.1c LA NORMA NMX-CC-003: 1995.....	53
III.1d LA NORMA NMX-CC-004: 1995.....	54
III.1e LA NORMA NMX-CC-005: 1995.....	54
III.1f LA NORMA NMX-CC-006: 1995.....	55
CONCLUSIONES.....	57
BIBLIOGRAFIA.....	58

## I N T R O D U C C I O N

La palabra calida designa el conjunto de atributos o propiedades de un objeto que nos permite emitir un juicio de valor acerca de él.

En este sentido se habla de la nula, poca o excelente calidad de un objeto. Cuando se habla de que algo tiene calidad está expresión designa entonces un juicio positivo con respecto a las características del objeto.

Para que un objeto cuente con una calidad positiva, se requiere de una estructura con bases bien fundamentadas que cumplan su función y satisfagan la necesidad de quien hace uso del objeto.

De tras de cada objeto existe un juicio de calidad, mediante el cual se puede lograr una calidad positiva. Todo esto se puede lograr comprendiendo lo que es la calidad y sus herramientas con las que contamos. Para poder comprender lo importante que es la calidad aplicada a un bien o servicio, en el texto mencionaremos algunas filosofías que son aportadas por;

\* El Dr. W. Edward Deming

\* J. M. Juran

\* Philip Crosby

entre otros. Estos autores nos enfocan a lo importante que es la aplicación de la calidad a una empresa o institución.

Como se menciona en el título de este texto "la calidad como estrategia de competencia".

Para poder tener una gran demanda de nuestro producto o servicio es necesario que satisfagan ciertos factores que el cliente demanda. Como se sabe existen productos que satisfacen un mismo fin, pero cada uno lo satisface con diferente grado, todo esto depende de los elementos que pongamos a juicio, estos elementos se los va a establecer el cliente, dependiendo del precio, la facilidad de uso, el gusto, etc.

Para poder lograr que nuestro producto cuente con un alto grado de calidad existen métodos estadísticos que en el contenido de este texto mencionaremos.

Conforme se va avanzando notaremos que la calidad aplicada a un producto o a un servicio es una estrategia de competitividad en el mercado.

A lo largo del tiempo, la competencia global creciente ha conducido a que sean más estrictas las expectativas de los clientes respecto a la calidad.

Para ser más competitivos y mantener un buen desempeño económico, las organizaciones y los proveedores necesitan emplear sistemas cada vez más efectivos y eficientes. Es conveniente que estos sistemas den como resultado el mejoramiento continuo de la calidad y una satisfacción creciente de los clientes de la organización y de otros interesados.

Frecuentemente, los requisitos de los clientes se incorporan en las especificaciones, sin embargo, las especificaciones pueden no garantizar por sí mismas que los requisitos de un cliente se satisfagan consistentemente, si existen deficiencias en el sistema de organización para suministrar y apoyar el producto.

En consecuencia, estas inquietudes han llevado al desarrollo de las normas de sistemas de calidad que complementan los requisitos pertinentes del producto dado en las especificaciones técnicas.

Estas normas de las que hablaremos en el texto son las normas NMX-CC, que por consiguiente establecen criterios fundamentales para poder proporcionar un bien o servicio a los clientes pero, con calidad, con calidad de estrategia de competencia.

## O B J E T I V O

Se comprenderá a lo largo de este texto, que tan importante es la calidad aplicada a un bien o servicio, y como poder ofrecer o dar al cliente productos o servicios que satisfagan sus necesidades.

Para poder ofrecer bienes o servicios de calidad, es necesario entender la aplicación de los diferentes métodos estadísticos, para poder satisfacer las necesidades de los clientes, entender las normas estadísticas de calidad, y poder hacer uso de ellas, para poder competir en el mercado y ser uno de los mejores productores pero con calidad.

## I. PRINCIPIO DE CALIDAD

### I.1 DEFINICION DE LA CALIDAD

Conjunto de propiedades y características de un producto o de un servicio que le confieren la capacidad de satisfacer las necesidades (de los clientes) expresadas o implícitas.

La palabra calidad se emplea con frecuencia en el lenguaje corriente con diferentes significados.

Aquí se dan algunas definiciones tomadas del (diccionario Larousse):

- \* Propiedades que determinan la naturaleza de un objeto:
  - Se entiende extensión como la calidad esencial de los cuerpos.
- \* Forma de ser bueno o malo:
  - Vino de mala calidad.
- \* Superioridad, excelencia en alguna cosa (sinónimo de lujo):
  - Vino de calidad.
- \* Forma de ser, intelectual o moral, buena o mala:
  - Un hombre de calidad.
- \* Forma de ser en lo esencial:
  - Renunciar a la libertad, es renunciar a la calidad del hombre.
- \* Condición social, civil, jurídica:
  - Calidad de ciudadano, de alcalde.

En el dominio de los productos industriales y de los productos de consumo, la palabra calidad se utiliza principalmente en dos sentidos.

\* Este reloj era de mala calidad, lo que significa que en un corto tiempo ha dejado de funcionar.

\* La calidad de este papel no permite obtener buenas fotocopias, lo que significa que no es adecuado para este uso.



Es entonces una definición precisa que relaciona un producto por su uso y por consecuencia con la satisfacción del cliente que la utiliza.

El producto se forma aquí en sentido amplio y designa a los objetos o servicios ofrecidos en el mercado por un proveedor que pueden emplearse por uno (o varios) clientes; por clientes se designa a todos aquellos que tienen contacto con un producto o un servicio.

Respetamos esta información:

La calidad de un producto/servicio esta constituida por el conjunto de sus características y aspectos apreciables por el cliente que satisfacen sus exigencias por un cierto precio.

- \* La calidad-diseño o calidad debida a la definición.
- \* La calidad-fabricación o calidad debida a la realización.
- \* La calidad de funcionamiento o calidad de los servicios.

Estos tres puntos forman los componentes de la calidad.

## I.2 CALIDAD A PARTIR DE LA EPOCA INDUSTRIAL

Con el advenimiento de la era industrial esta situación cambio. El taller cedio su lugar a la fabricación de producción masiva.

El cambio en el proceso de producción trajo consigo cambios en la organización de la empresa. Como ya no era en el caso de un operario que se dedicará a la elaboración de un artículo, fue necesario introducir en las fabricas procedimientos específicos para atender la calidad de los productos fabricados en forma masiva. Dichos procedimientos han ido evolucionando, sobre todo, durante estos ultimos tiempos.

En este proceso de evolución se distinguen cuatro diferentes etapas.

### A. PRIMERA ETAPA

El control de la calidad mediante la inspección.

Esta etapa coincide en el periodo en el que comienza a tener mucha importancia la producción de artículos en serie. Ante esta situación era necesario ver si el artículo, al final de la línea de producción, resultaba apto o no, para el uso para el que estaba designado; por eso, en las fábricas se vió la convivencia de introducir un departamento especial cuyo cargo estuviera la tarea de inspección. A este nuevo organismo se le denominó Departamento de Control de Calidad.

Según Federick W. Taylor, toca a la administración definir la tarea de los operarios y especificarles el procedimiento y la relación que debe darse entre tiempos y movimientos.

G. S. Radford, en su obra, THE CONTROL OF QUALITY IN MANUFACTURING., nos dice que la inspección tiene como propósito examinar de cerca el trabajo para comprobar su calidad y detectar los errores; y una vez que se detectan, personas especializadas deben poner remedio, lo importante es de que el producto cumpla con los estandares, que es el resultado de que el fabricante se cifa a dichas especificaciones.

La inspección no solo debe llevarse en forma visual, sino también se utilicen de medición. Radford propone métodos de muestreo.

## B. SEGUNDA ETAPA

El Control Estadístico de la Calidad.

Los trabajos realizados en los 30, por Bell Telephone Laboratories, fue el origen de lo que actualmente se denomina Control Estadístico de la Calidad (SQC).

A este grupo de investigadores pertenecieron entre otros. W. A. Shewhart, Harold Dodge., Harry Roming, y más tarde, G. D. Edwards, J. M. Juran. Que con el tiempo iban a ser figuras prominentes del movimiento hacia la calidad.

En 1931 Shewhart publicó su libro ECONOMIC CONTROL OF QUALITY OF MANUFACTURED PRODUCT, en el cual nos proporciona una definición precisa del control a efectuarse en el proceso de manufactura, También desarrolla técnicas eficaces para monitorear y evaluar día a día la producción y al mismo tiempo que propone diversas formas para mejorar la calidad.

Shewhart, reconoce que en toda producción se dá variación, ya sea que no se produzcan dos partes con la misma especificación, diferencia de materia prima, diferentes habilidades entre los obreros y condiciones del equipo. No trata de suprimir la variación esto resulta imposible sino que ver que rango de variación es aceptable sin que se originen problemas. Para esto se desarrollan técnicas estadísticas sencillas del Control en las que pudieran presentar los resultados.

Mientras Shewhart proseguía su trabajo por otra parte Dodge y Roming, avanzaban en forma de llevar a cabo la forma del muestreo, que es el segundo elemento importante del Control Estadístico.

### C. TERCERA ETAPA

El aseguramiento de la calidad.

Esta etapa se caracteriza por dos hechos importantes.

- La toma de coincidencia por parte de la administración del papel que le corresponde en el aseguramiento de la calidad.
- La importancia del nuevo concepto de Control de Calidad en Japón.

Cuatro son los autores más importantes.

- Edward Deming.
- Joseph Juran.
- Armand Feigenbaum.
- Philip B. Crosby.

Deming, ocupa un lugar preponderante en el movimiento hacia la calidad debido, sobre todo, a su plantamiento visionario de la responsabilidad de la administración y a la influencia que tuvo en el movimiento Japonés hacia la calidad.

Su planteamiento es el siguiente, si se mejora la calidad, disminuyen los costos. La reducción de costos juntamente con el mejoramiento de la calidad se traduce en mayor productividad. La empresa con mayor productividad es capaz de capturar un mercado cada vez mayor, lo cual le va conservando así las fuentes de trabajo para sus empleados. Hacer este cambio en el sistema es tarea de la alta gerencia.

Dado que la alta gerencia es responsable del sistema y puesto que gran parte de los productos defectuosos se derivan del sistema mismo, la alta gerencia, y no los trabajadores, es la responsable en mayor medida (el 85%) de los productos defectuosos. Si la alta gerencia quiere cumplir con la responsabilidad que le compete en esta época de gran competitividad, debe llevar a cabo determinadas acciones (los catorce puntos de Deming se publicó en su obra QUALITY PRODUCTIVITY AND COMPETITIVE POSITION, editada en 1982.

Joseph Juran, en su libro CONTROL HANDBOOK, editado en 1951, trató el tema de los costos de la calidad y de los ahorros substanciales que los administradores podrían lograr si atendían inteligentemente el problema. Estos ahorros los compara el autor con el oro de una mina que es necesario saber explotar. Algunos costos de producción, son inevitables, pero otros se pueden suprimir. Son inevitables los relacionados con el control de la calidad. Los que se pueden suprimir son los que se relacionan con los productos defectuosos, como son el material de desecho, las horas invertidas en reparaciones, en retrabajo y en atender reclamaciones, y las pérdidas financieras que resultan de clientes insatisfechos. Si se suprimieran todos estos costos invirtiendo en el mejoramiento de la calidad, se lograrían ahorros verdaderamente substanciales. Se estaría explotando el oro contenido en la mina. Es responsabilidad de la alta gerencia, decidir que tanto quiere invertir en este mejoramiento. Los administradores, además, deben tener en cuenta que determinadas decisiones tienen consecuencias muy importantes. Por ejemplo, la inversión hecha en el diseño de calidad de un nuevo producto va a repercutir grandemente en los costos de fabricación del producto y en la aceptación que el artículo va a tener entre los consumidores.

En 1956, Armand Feigenbaum en su libro TOTAL QUALITY CONTROL, propone por primera vez el concepto Control total de calidad. Su planteamiento es el siguiente: no es posible fabricar productos de alta calidad si el departamento de manufactura trabaja aisladamente. Para que el control de calidad sea efectivo, este debe iniciarse con el diseño mismo del producto y terminar solo cuando el artículo este en manos de un consumidor satisfecho. Por consiguiente: la calidad es trabajo de estos y de cada uno de los que intervienen en cada etapa del proceso.

Philip B. Crosby, esta logrando con la filosofía conocida como cero defectos, que se experimento en la Martin Company, fabricada de los misiles Pershing. El hecho de haber podido entregar en Cabo Cañaveral uno de estos artefactos y el 12 de diciembre de 1961 sin ningún defecto y el haber podido entregar otro en febrero de 1962 también sin ningún defecto, pero este último ya como resultado de una petición expresada de la administración a los trabajadores en este sentido hizo caer en la cuenta a los directivos de esta compañía que cuando la administración pide perfección, ésta se da. Si no se da la perfección en un trabajo, esto se debe a que la administración no la exige o los trabajadores no tienen la intención de darla.

#### D. CUARTA ETAPA

La calidad como estrategia competitiva.

En las dos últimas décadas han tenido importantes cambios en la alta gerencia, los productos japoneses, tanto como en precio, calidad y confiabilidad.

Anteriormente se considera que la falta de calidad era perjudicial a la compañía, ahora se considera a la calidad como estrategia fundamental y como valor importante que debe presidir las actividades de la alta gerencia.

La estrategia no pasa de ser estrategia competitiva, no solo porque se apliquen métodos estadísticos para controlar los procesos como tampoco lo es por el hecho de que todos se comprometan a elaborar productos sin ningún defecto, de nada serviría si no hay mercado para ellos.

Planear toda la actividad de la empresa para poder entregar al consumidor artículos que satisfagan sus requerimientos y que tengan una calidad superior a la que ofrecen los competidores.

### I.3 FILOSOFIA DE:

- A.- El Dr. W. Edward Deming.
- B.- J. M. Juran.
- C.- Philip Crosby.
- D.- El Dr. Genechi Taguchi.
- E.- Kaoru Ishikawa.

#### A. EL DR. W. EDWARD DEMING.

Deming propone catorce puntos que la alta dirección debe de cubrir los cuales son:

- 1.- Se debe de preservar en el propósito de mejoramiento el producto y el servicio. Solo esto se logra con un plan diseñado para ser competitivo y para que el negocio permanezca por tiempo indefinido, proporcionando empleos.

La administración se enfrenta a dos problemas:

El primero por ejemplo, el cuidado que la administración tiene que mantener la calidad de los productos que van saliendo día a día, y ver que la producción no exceda demasiado a las ventas inmediatas, el presupuesto, el empleo, las ganancias, las ventas, el servicio, las relaciones públicas, etc.

- 2.- Estamos en una nueva era económica. La administración occidental debe darse cuenta, por tanto, del nuevo desafío; debe aprender a cumplir su responsabilidad y a ser líder en el cambio a efectuar.

La competitividad va en aumento día tras día. Esto significa que a largo plazo sólo permanecerán en el mercado las compañías o instituciones que a menor costo ofrezcan mayor calidad de sus productos o servicios; lo cual implica que se debe trabajar sin que los errores que aumentan el costo de producción y que repercuten en el precio de producto terminado.

3.- Hay que acabar con la inspección masiva. En su lugar debemos exigir evidencias estadísticas, de que el producto o servicio, desde los primeros pasos, se hacen con calidad. Esto puede eliminar la necesidad de la inspección masiva.

4.- El precio solo tiene sentido cuando hay evidencias estadísticas de calidad. Se debe acabar con la práctica que usa como criterio de comprar solo el bajo precio. Lo importante es minimizar el costo total. Es preferible tratar con un número reducido de proveedores con los que se haya creado una duración duradera, leal y confiable.

Por lo tanto no se debe de permitir al proveedor que dé más barato si no aquel que nos de calidad, claro con precio competitivo de un producto o de un servicio.

5.- Mejorar constantemente el sistema de producción y de servicio, para mejorar la calidad y la productividad y para abatir así los costos.

Desde la etapa del diseño debe de estar presente la calidad y además hay que mejorar los métodos y las pruebas, para así comprender cada vez las necesidades de los consumidores y la forma de como ellos van ha usar el producto.

El mejoramiento de la calidad de productos/servicios reduce al mínimo desperdicios las actividades, la transportación, la ingeniería, los métodos y el mantenimiento, etc., y todo esto se traduce en aumento de la productividad.

6.- Poner en práctica métodos modernos de entrenamiento.

Es necesario reformar totalmente los programas de entrenamiento, se deben de emplear métodos estadísticos para saber en que momento ya no es necesario el enfrentamiento.

7.- Se debe de administrar con gran dosis de liderazgo.

El lider auténtico, los jefes deben de conocer al máximo el trabajo que supervisan, con el fin de poder orientar o de ayudar a su personal a mejorar su propio desempeño.



- 8.- Se debe de eliminar el miedo en el trabajo.

Nadie puede dar su máxima capacidad si se siente inseguro. El miedo implica siempre una pérdida económica. Por eso se debe de crear un ambiente que propicie seguridad en el desempeño del personal.

- 9.- Debe de eliminar barreras interdepartamentales.

Romper barreras entre los departamentos, las gentes de investigación, diseño, ventas y producción deben trabajar como un equipo, para preveer problemas de producción o en su caso mejoras en el diseño del producto, en el servicio, en la calidad y en la reducción de los costos.

- 10.- No se le deben proponer metas numericas, como también salen sobrando exhortaciones o amonestaciones.

Muchas fallas provienen del sistema y no de los trabajadores y es frecuente que dichas amonestaciones generen frustraciones y resentimientos.

Más que amonestaciones lo que el trabajador necesita es que la administración les trace la ruta a seguir para mejorar la calidad y productividad.

- 11.- Eliminar metas numericas, posters y slogans en los que se pida alcanzar nuevos niveles de productividad sin haber provisto antes de métodos adecuados para lograr tales niveles.

Eliminar estandares de trabajo que preescriban cuotas numericas.

Es ridiculo proponer metas internas en la administración de una compañía sin el método adecuado para alcanzarlas.

- 12.- Eliminar los obstáculos que impiden que el operario se sienta orgulloso de haber realizado un trabajo bien hecho.

Nadie sabe o puede sentirse orgulloso de su trabajo si no sabe las condiciones que debe cumplir este para considerarse que esta bien hecho, por eso lo que un operario necesita es que le expliquen en que consiste su trabajo.

Por otra parte es responsabilidad de la administración proveer al operario de herramientas adecuadas, no solo se requiere emplear el tiempo de operario.

- 13.- Instituir o impulsar la educación de todo el personal y su autodesarrollo.

Lo que hace falta son personas con alto nivel de conocimiento. En el grado de la preparación de las personas estan los cimientos que permiten avanzar en el campo de la competitividad.

- 14.- Hay que emprender las acciones necesarias para lograr la transformación de la empresa.

Y por tanto crear una estructura en la alta dirección que fomente la aplicación de los trece puntos anteriores.

**B. J. M. JURAN.**

Juran sugiere que la alta dirección este involucrada en:

- a) La administración estratégica de la calidad.
  - b) Planeación de la calidad.
  - c) El control de la calidad.
  - d) El mejoramiento de la calidad.
- 
- a) La administración estratégica de la calidad.
    - Establecer consejos de calidad.
    - Actualizar las políticas de calidad.

- Designar las metas estratégicas de la calidad.
  - Aprobar metas finales y proyectos.
  - Establecer metas de medición.
- b) Planeación de la calidad.
- Realizar auditorías preventivas.
  - Identificación de los clientes y necesidades de los mismos.
  - Desarrollo de producto.
- c) El Control de la calidad.
- Establecer criterios que satisfagan el Manual de Control de Calidad.
  - Establecer estudios de factibilidad.
- d) El mejoramiento de la calidad.
- Comprender las percepciones del trabajador.
  - Otorgar conocimientos.
  - Servir en los equipos de proyectos.

#### LA TRILOGIA DE JURAN

Es la relación existente entre los tres procesos que son; planificación, control y mejora.

Esta trilogía es semejante a la utilizada desde hace tiempo en la gestión financiera.

La planificación de la calidad consiste en desarrollar los productos y procesos necesarios para satisfacer las necesidades de los clientes.

La planificación de la calidad consiste en una serie invariable de actividades de planificación específicas.

Estas actividades se unen por medio de varios rasgos comunes:

- El concepto del triple papel.
- Unidades de medidas comunes.
- Medios comunes para evaluar la calidad.

#### C. PHILIP CROSBY.

Crosby sugiere un programa de mejoramiento de la calidad que incluye;

##### COMPROMISO DE DIRECCION

Reconoce el compromiso personal de la dirección para participar en un programa de mejoramiento de calidad.

##### EQUIPO DE MEJORAMIENTO DE CALIDAD

Reunir representantes de cada departamento para formar tal equipo.

##### MEDICION DE LA CALIDAD

Determinar el status de calidad para toda la compañía.

##### EVALUACION DE COSTOS DE CALIDAD

Establecer costos de calidad para indicar donde la acción correctiva será provechosa para la compañía.

#### **CONCIENCIA DE CALIDAD**

Compartir con los empleados las indicaciones de que la no calidad es costo por adiestramiento y material de comunicación.

#### **ACCION CORRECTIVA**

Revelar los problemas a todos para ver y resolver estos es base regular.

#### **ESTABLECER UN COMITE**

Para el programa de cero defectos, después de un año de llevarlo, el día de cero defectos reafirma el compromiso de la dirección a las palabras "CERO DEFECTOS" y a la idea de que todos deberían hacer las cosas bien a la primera vez.

#### **SUPERVISAR LA PARTICIPACION**

Una orientación formal del programa de cero defectos con todos los niveles de dirección deberían ser conducidos a prioridades para su implementación.

#### **ESTABLECER METAS**

Reuniones generales entre supervisores y empleados para ayudar a que la gente aprenda a pensar y llevar a cabo tareas como un equipo.

#### **ELIMINACION DE CAUSAS DE ERROR**

Los individuos serán cuestionados para describir algún problema que impida el cumplimiento de trabajo libre de error. El grupo funcional desarrollará una respuesta a estos problemas.

## RECONOCIMIENTO

Los programas elegidos serán establecidos para reconocer a quienes alcanzaron sus metas o realizaron actos notables. Lo otorgado no deberá ser económico; el reconocimiento es lo importante.

## CONSEJO DE CALIDAD

Los profesionales de calidad y el equipo de presidentes de la compañía deberán encontrar la comunicación y determinar las acciones para ascender y mejorar el programa de mejoramiento de calidad.

## VOLVER A EMPESAR

Establecer un nuevo equipo de representantes y comenzar otra vez para superar el movimiento y cambio de las situaciones que pueden ocurrir en el año o en 18 meses para mejorar el programa de mejoramiento de calidad.

## D. DR. GENECHI TAGUCHI.

Taguchi propone un nuevo enfoque en el control de calidad y dice;

- Una medida importante de la calidad de manufactura de un producto es la calidad total generada por el productor a la sociedad.
- Un ambiente competitivo, el mejoramiento continuo de calidad y la "Reducción de costos" son necesarios para el inicio de los negocios.
- El mejoramiento continuo de calidad incluye una continua reducción "en la variación del producto" en el cumplimiento de las características sobre sus valores meta.
- La pérdida del consumidor debido a una variación en las especificaciones del producto es aproximadamente un proporcional a el cuadrado de la desviación del valor observado con respecto al valor meta.

- La calidad final y el costo de manufactura de un producto son determinados por los ingenieros de diseño de producto y por el proceso de manufactura del producto.
- La variación de los resultados puede ser reducida explotando los efectos no lineales de los parámetros del producto o procesos en base al funcionamiento de las características.
- Los experimentos estadísticos planeados pueden ser usados para ajustar los parámetros del producto y como consecuencia reducir la variación.

#### E. KAORU ISHIKAWA.

Características del control de calidad, se distinguen seis, estas son las que distinguen el control de calidad Japonés respecto del occidental.

- 1.- Control de calidad en toda la empresa; participación de todos los miembros de la organización.
- 2.- Educación y capacitación en control de calidad.
- 3.- Actividades de círculos de control de calidad.
- 4.- Auditoria de control de calidad (premio de aplicación Deming y Auditoria presidencial).
- 5.- Utilización de métodos estadísticos.
- 6.- Actividades de promoción del control de calidad a escala nacional.

- 1.- Qué es el Control de calidad?

El control de calidad japonés es una revolución en el pensamiento de la gerencia. El cual representa un nuevo concepto de la gerencia.

Las Normas Industriales Japonesas (NIJ) definen así al control de la Calidad.

Un sistema de métodos de producción que económicamente genera bienes o servicios de calidad, acordes con los requisitos de los consumidores.

El Control de Calidad lo define Ishikawa de la siguiente manera:

"Practicar el control de calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor".

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

Hacer control de calidad significa.

- a) Emplear el control de calidad como base.
- b) Hacer el control integral de costos, Precios y utilidades.
- c) Controlar la calidad (volumen de producción, de ventas y de existencia) así como las fechas de entrega.

2.- Educación y capacitación en el control de calidad.

Ishikawa nos dice que el control de calidad empieza con educación. Para poder promover el control de calidad con participación de todos hay que darles educación en control de calidad a todos los empleados desde el Presidente hasta los obreros de línea.

Hay que tratar de cambiar los procesos de raciosinio de todos los empleados, porque el control de calidad es una revolución conceptual en la gerencia.



Para lograr esto es necesario darles educación una y otra vez. Japón es el país que ha proveído la educación de control de calidad.

a) Educación en control de calidad para cada nivel.

En el Japón hay programas educativos muy detallados para cada nivel en la empresa: Presidentes y Directores, Directores Administrativos, Jefes de División y Sección, Ingenieros, Supervisores, Promotores de círculos de calidad, Dirigentes y Miembros de círculos de control de calidad y Obreros de Línea.

b) Educación a largo plazo.

El curso básico de control de calidad diseñado por la UCIJ y que sirve como modelo para los cursos japoneses, dura seis meses, con reuniones de cinco días al mes. Los participantes estudian una semana y luego regresan al sitio de trabajo donde aplican lo aprendido durante tres semanas. Luego regresan a la siguiente sección del curso de instrucción, armados con los resultados de tres semanas de práctica. El curso de la UCIJ es una repetición continua de estudio y práctica. Hay un instructor especial asignado para impartir lecciones individualizadas, esta clase de enseñanza no solo ayuda a los participantes si no al instructor. Al fin y al cabo la mejor manera de aprender es enseñando.

El Japón a continuado este tipo de educación por mas de 30 años.

c) Educación y capacitación dentro de la empresa.

Una empresa puede escoger su propio programa de educación que responda a sus necesidades. Hay quienes desarrollan su propio texto y programa de educación y capacitación para todos sus empleados.

d) La educación debe continuar indefinidamente.

La educación de control de calidad se ha impartido en el Japón desde 1949 sin interrupción. Año tras año se agregan cursos al esfuerzo educativo total. Es preciso continuar el esfuerzo educativo para que responda a las necesidades de la organización y sus empleados.

- e) La educación formal: menos de la tercera parte de esfuerzo educativo total.

La educación no termina al reunir a los empleados para darles instrucción formal. Es responsabilidad del Jefe de enseñanza a subalternos en el trabajo mismo. Además tiene que aprender a delegar autoridad. Lo que le corresponde es dar las pautas generales y luego permite que los subalternos trabajen voluntariamente.

Los empleados necesitan educación. Hay que lograr que piensen, y luego cambien su manera de pensar.

3.- Actividades de círculos de control de calidad (C.C.)

Primero definiremos que es el círculo de C. C.

- a) Qué es el círculo de C. C.?

El círculo de C. C. es un grupo pequeño que desarrolla actividades de C.C. voluntariamente dentro de un mismo taller.

Este pequeño grupo lleva a cabo continuamente como parte de las actividades del C. C. en toda la empresa autodesarrollo y desarrollo mutuo control y mejoramiento dentro del taller utilizando técnicas del C. C. con participación de todos los miembros.

- b) Ideas básicas subyacentes en las actividades de los círculos de C. C.

Las ideas básicas que se realizan como parte del C. C. en toda la empresa son las siguientes:

- Contribuir el mejoramiento y desarrollo de la empresa.
- Respetar a la humanidad y crear un lugar de trabajo amable y diáfano donde valga la pena estar.
- Ejercer las capacidades humanas plenamente, y con el tiempo aprovechar capacidades infinitas.

La lista anterior demuestrara las ideas fundamentales subyacentes en los circulos de C. C. Ahora mencionaremos diez factores como pautas utiles para dirigir esas actividades;

- Autodesarrollo
- Servicio voluntario
- Actividades de grupo
- Participación de todos los empleados
- Utilización de técnicas de C.C.
- Actividades intimamente relacionadas con el lugar de trabajo.
- Vitalidad y continuidad de las actividades de C. C.
- Desarrollo mutuo.
- Originalidad y creatividad.
- Atención a la calidad, a los problemas y a la mejora.

c) Como indicar las actividades de un ciclo de C. C.

Para indicar las actividades consideramos los siguientes pasos:

- \* Los gerentes, los jefes de división y los de sección, y todos los responsables por el control de calidad deben ser los primeros que empiecen a estudiar las actividades del C. C. y de los circulos de C. C.
- \* Deben asistir a las conferencias de los circuitos de C. C. y visitar industrias y empresas donde se este aplicando el sistema. Estas mismas oportunidades se dehen otorgar a los supervisores y a los futuros dirigentes de circulos.
- \* Escojase a la persona que se encargará de promoverlas actividades de los circulos de C. C. en la empresa. Esta persona debe estudiar el asunto y preparar un texto simplificado para la capacitación de dirigentes y miembros de los circulos de C. C.

- \* La empresa comienza en seguida a capacitar dirigentes de círculos y les da adiestramiento en C. C. y en las actividades de los círculos. No hay que enseñarles cosas demasiado difíciles. El plan de estudio debe limitarse a los principios básicos de las actividades de controles de calidad, como enfocar la calidad y la garantía de calidad, el control y como mejorarlo (PHVA o sea planear, hacer, verificar, actuar), y como enfocar los métodos estadísticos.
- \* Los dirigentes así capacitados regresan a sus lugares de trabajo y organizan los ciclos de C. C. El número de personas en cada círculo no debe pasar de diez miembros. Los mejores grupos están constituidos por tres a seis personas. Cuando el número es demasiado grande, los elementos participantes sufren.
- \* Al principio, los supervisores suelen ser lo más indicados para actuar como dirigentes de los círculos; pero a medida que las actividades progresan, es mejor que la posición de liderazgo sea electiva, independientemente de las posiciones que las personas ocupen en la compañía. Cuando se inicie un círculo con un gran número de participantes, dividanse en grupos más pequeños, como subgrupos o minigrupos. En cuanto al liderazgo, asegúrese de que haya un sistema adecuado de rotación.
- \* En seguida, los dirigentes enseñan a los miembros lo que han aprendido. Tienen que dedicar tiempo a esto y utilizar en sus explicaciones los datos y problemas que existen en su lugar inmediato de trabajo. Si es necesario, la persona que promueve pero, el control de calidad en la empresa puede ayudar en este proceso educativo, el mejor método sigue siendo que el dirigente enseñe a su propio grupo. Enseñar es aprender y con la misma experiencia de enseñar a los miembros el dirigente aprende muchísimo.
- \* Una vez que han estudiado y han adquirido una comprensión del C. C., los miembros proceden a escoger un programa común que les toque de cerca en su lugar de trabajo como tema para su investigación. Este es el principio de las actividades de un círculo de C. C., el dirigente y los miembros escogen el tema de común acuerdo, en íntima consulta entre sí pero sin interferencia de afuera. Al principio no siempre les es fácil saber que están haciendo. A veces es necesario consultar al promotor de C.C. en la empresa, acerca del tema que se va a investigar. Una vez que las actividades del círculo del C. C. estén bien encaminadas, se hace más fácil la identificación de los problemas.

4.- Auditoria de control de calidad (premio de aplicación Deming y Auditoria Presidencial).

a) Que es la auditoria de control de calidad?

Una de las tareas más importantes es vigilar la manera como se lleva a cabo el control de calidad, preguntandose los puntos; se está conduciendo bien o no?, dónde están sus debilidades?, la auditoria de control de calidad sirve para hacer el seguimiento del proceso de control. Realiza el diagnostico del caso y muestra como corregir las fallas que puedan tener.

En la auditoria de control de calidad, revisamos como se ha emprendido el control, como le incorpora la fábrica calidad a determinado producto, el control de los subcontratistas, como se manejan las quejas de los clientes y como se pone en práctica la garantía de calidad en cada paso de la producción, empezando desde la etapa de desarrollo de un producto nuevo. En suma, es una revisión que determina si el sistema de control de calidad está funcionando bien y permite a la empresa tomar medidas preventivas para evitar que se vuelvan a cometer errores graves. Aplica el círculo de planear, hacer, verificar y actuar (PHVA) al proceso de control y viene a ser una auditoria de la calidad de la programación. Si es posible, la auditoria de control de calidad y la de calidad pueden realizarse simultáneamente.

La auditoria de calidad tiene algunas analogias con la inspección, mientras que la auditoria de C. C. se parece mucho al control de proceso. La primera por sí sola no puede asegurar a la larga la práctica de la garantía de calidad, mientras que la auditoria de control de calidad guarda estrecha relación con el juicio que se forma sobre la calidad de los productos que han de fabricarse en el futuro. Una diferencia básica entre las dos auditorias es que la de C. C. se encuentra en el examen del sistema mismo y la forma como está operando.

Los criterios fijados para el premio Deming caen dentro de este concepto.

b) Lista de verificación para el premio Deming de aplicación (revisada en junio 17 de 1980).

- Políticas y objetivos

\* Políticas relativas a administración, calidad y control de calidad.

\* Métodos de determinar políticas y objetivos.

\* Corrección y constancia del contenido de los objetivos.

\* Utilización de métodos estadísticos.

- \* Difusión y penetración de objetivos.
- \* Verificación de objetivos y su ejecución.
- \* Relaciones entre planes a largo y corto plazo.
- La organización y su operación.
- \* División clara de responsabilidades.
- \* Delegación apropiada del poder.
- \* Cooperación entre las actividades.
- \* Actividades de los comités.
- \* Utilización del estado mayor.
- \* Utilización de actividades de círculos de C. C. (pequeños grupos)
- \* Auditoría de control de calidad.
- Educación y su difusión.
- \* Plan educativo y su realización práctica.
- \* Toma de conciencia sobre calidad y control, comprensión del C. C.
- \* Educación sobre conceptos y métodos estadísticos, y grado de penetración.
- \* Capacidad de entender los efectos.
- \* Educación para sus subcontratistas y organizaciones de fuera.
- \* Actividades de círculos de C. C. (grupos pequeños).
- \* Sistema de sugerencia.
- Ensamble y difusión de información y su utilización.
- \* Ensamble de información de afuera.
- \* Difusión de la información entre las divisiones.
- \* Rapidez de diseminación de la información (uso de computadores).
- \* Análisis (estadístico) de la información y utilización.
- Análisis.
- \* Selección de problemas y temas importantes.
- \* Conveniencia del método analítico.

- \* Utilización de métodos analíticos.
  - \* Vinculación con su propia técnica de ingeniería.
  - \* Análisis de calidad, análisis de proceso.
  - \* Utilización de los resultados de los análisis.
  - \* Sugerencias positivas para mejoramiento.
- Normalización.
- \* Sistema de normas.
  - \* Métodos para fijar, revisar y retirar normas.
  - \* Realizaciones en la fijación, revisión y retiro de normas.
  - \* Contenido de las normas.
  - \* Utilización de métodos estadísticos.
  - \* Acumulación de tecnología.
  - \* Utilización de normas.
- Control.
- \* Sistema de control para la calidad y áreas conexas v. g. costo y calidad.
  - \* Punto de control y renglones de control.
  - \* Utilización de métodos estadísticos como el cuadro de control, y aceptación general de los criterios estadísticos.
  - \* Contribución de las actividades de círculos de control de calidad.
  - \* Estado actual de las actividades de control.
  - \* Estado actual del sistema de control.
- Garantía de Calidad.
- \* Procedimientos para el desarrollo de nuevos productos.

- \* Desarrollo de la calidad, confiabilidad y revisión de diseño.
  - \* Medidas de seguridad y de prevención de responsabilidad legal.
  - \* Control y mejoramiento del proceso.
  - \* Capacidad de los procesos.
  - \* Medición e inspección.
  - \* Control de instalaciones y equipos, subcontratistas, compras, servicios, etc.
  - \* Sistema de garantía de calidad y su revisión.
  - \* Utilización de métodos estadísticos.
  - \* Evaluación y revisión de calidad.
  - \* Estado práctico de la garantía de calidad.
- Efectos.
  - \* Medición de los efectos.
  - \* Efectos visibles tales como calidad, condiciones de servicio, fechas de entrega, costo, utilidades, seguridad, ambiente, etc.
  - \* Efectos invisibles.
  - \* Compactibilidad entre predicciones de efectos y resultados reales.
- Planes futuros.
  - \* Comprensión de las condiciones actuales y precisión.
  - \* Políticas adecuadas para remediar fallas.
  - \* Planes de promoción para el futuro.
  - \* Relación con los planes a largo plazo de la empresa.
- c) El premio Deming de aplicación.
- Los premios Deming se pueden dividir en dos categorías:



El premio para individuos que han contribuido en el Japón a control de la calidad y a los métodos estadísticos, y el premio de aplicación, que se otorga a las industrias. Este premio tiene categorías adicionales en las siguientes áreas: premio de la aplicación para la división, premio de aplicación para la empresa pequeña, premio de control de calidad para fábricas, tales premios los otorga el comité del premio Deming.

Fueron creados estos premios para conmemorar las contribuciones que hizo Deming al C. C. en Japón en 1951.

Desde 1951 hasta 1980 se otorgan 75 premios. También el comité concede dos premios de aplicación a divisiones y siete premios de control de calidad a fábricas.

Para aspirar al premio, la gerencia de la empresa debe hacer una solicitud. En seguida, desde fines de julio hasta fines de septiembre, el subcomité del premio envían a un gran número de expertos en control de calidad a visitar todas las plantas de la empresa. Estos expertos, actuando como examinadores, revisan el estado actual del control total de calidad en la empresa, poniendo atención al control estadístico y entregando calificaciones para ser merecedora debe alcanzar 70 puntos o más, ninguna de las unidades investigadas puede obtener menos de 50, si es aprobada, recibe una medalla con la efigie de Deming y una carta de Encomio.

A las empresas que solicitan el premio sea que lo alcance o no el comité les entrega una serie de comentarios y recomendaciones que contienen lo que el comité encontro deseable o indeseable en las operaciones, junto con sugerencias constructivas.

#### 5.- Utilización de métodos Estadísticos.

Ishikawa divide los métodos estadísticos en tres estadísticos de acuerdo con su nivel de dificultad, son los siguientes.

- Método estadico elemental (las así llamadas siete herramientas).
- \* Cuadro de pareto: el principio de pocos vitales, muchos triviales.

- \* Diagrama de causa y efecto (esta no es precisamente una técnica estadística).
- \* Estratificación.
- \* Hoja de verificación.
- \* Histograma.
- \* Diagrama de dispersión (Análisis de correlación mediante la determinación de la mediana; en algunos casos, utilización de papel especial de probabilidad binomial).
- \* Grafica y cuadros de control (cuadros de control de shwhart).

Según la experiencia de Ishikawa, hasta un 95% de los problemas de una empresa se pueden resolver con estas herramientas. Si una persona no se adiestra con el manejo de estas sencillas y elementales herramientas, no puede aspirar a un dominio de los métodos más difíciles.

El caso de Japón es muy significativo el hecho de que los miembros de la alta gerencia hasta los trabajadores de línea están capacitados para utilizar estas herramientas.

- Método estadístico intermedio.

Este incluye los siguientes:

- \* Teoría de muestreo.
- \* Inspección estadística por muestro.
- \* Diversos métodos de realizar estimaciones y pruebas estadísticas.
- \* Métodos de utilización de pruebas censoriales.
- \* Métodos de diseñar experimentos.

Este método se enseña a los ingenieros y a los miembros de la división de promoción de control de calidad.

- Metodo estadístico avanzado (con computadores).

Este incluye los siguientes:

- \* Métodos avanzados de diseñar experimentos.
- \* Análisis de multivariables.
- \* Diversos métodos de investigación de operaciones.

Solo muy pocos ingenieros y técnicos se adiestran en los métodos estadísticos avanzados, a fin de emplearse en análisis de procesos y de calidad muy complejos.

En el Japón, el empleo de los métodos estadísticos intermedios y avanzados han llegado a un nivel muy alto. Esto también ha ayudado a levantar el nivel de la industria japonesa.

6. Actividades de promoción del C. C. a escala nacional.

En el Japón existe un centro de círculos de C. C., lo mismo que capítulos regionales, y también toda una red de organizaciones que se entienden por el país, pero sin conexión con el gobierno ni con las dependencias oficiales.

En Europa y en los Estados Unidos en C. C. ha tomado la forma de actividades manejadas por asesores. En esos países no hay centros específicos dedicados al estudio, a la investigación y a la planeación de actividades futuras.

Para poner las cosas en su punto se agrega que el Japón, el Centro de círculos de C. C. es el cuartel general para las actividades de los círculos pero, no para las de control total de calidad. En este momento no existe un centro para el control total de calidad; este es promovido por los interesados, en colaboración con la unión de científicos e ingenieros japoneses y con la asociación japonesa de normas.

## II METODOS ESTADISTICOS EN LA CALIDAD.

Anteriormente en el punto E número 5 de las Filosofías, mencionamos en que Kaoru Ishikawa divide los métodos estadísticos en tres niveles, de acuerdo a su dificultad.

**A. METODOS ESTADISTICOS ELEMENTALES.**

- 1) Cuadro de pareto
- 2) Diagrama de causa y efecto
- 3) Estratificación
- 4) Hoja de verificación
- 5) Histograma
- 6) Diagrama de dispersión
- 7) Cuadros o cartas de control

Estos siete puntos también llamados, las siete herramientas.

**B. METODOS ESTADISTICOS INTERMEDIOS.**

- 1) Teoría de Muestreo.
- 2) Inspección estadística por muestreo.
- 3) Diversos métodos de realizar estimaciones y pruebas estadísticas.
- 4) Métodos de utilización de pruebas censoriales.
- 5) Métodos de diseñar experimentos.

**C. METODOS ESTADISTICOS AVANZADOS.**

- 1) Método avanzado de diseñar experimentos.
- 2) Análisis de multivariables.
- 3) Diversos métodos de investigación de operación.

De la estructura de los métodos estadísticos solo nos enfocaremos a explicar los que comprenden los métodos estadísticos elementales.

## II.1 METODOS ESTADISTICOS ELEMENTALES.

Son siete herramientas las que componen los métodos estadísticos elementales.

### 1) CUADRO DE PARETO.

El diagrama de Pareto se utiliza con el propósito de visualizar rápidamente que factores de un problema, que causas o que valores en una situación determinada son los más importantes y, por consiguiente, cuáles de ellos hay que atender en forma prioritaria a fin de solucionar el problema o mejorar la situación.

A finales de 1800 Wilfredo Pareto, economista italiano, observó que el 20% de la gente en el mundo controlaba el 80% de la riqueza. Teniendo en cuenta esta observación, Pareto propuso el principio que lleva su nombre. Este principio afirma la vital influencia de unos pocos elementos o factores en comparación con la poca importancia que tiene la mayoría de ellos.

De acuerdo con el principio de Pareto, los elementos decisivos son relativamente pocos, mientras que son muchos los que tienen menor importancia.

Por ejemplo es frecuente:

- \* que el 20% de los clientes represente el 80% de las ventas.
- \* que el 20% de los productos defectuosos representa el 80% de los costos debido a fallas.
- \* que el 20% de los clientes que pagan al último represente el 80% de la cobranza.

La aplicación del principio de Pareto es muy importante, ya que con base en él se puede saber a dónde hay que dirigir los esfuerzos para obtener mejores resultados. Generalmente, es más costoso disminuir la columna que representa mayor peso de un problema que eliminar por completo la columna más pequeña de los defectos.

El diagrama de Pareto cumple con su cometido, pues presenta en forma gráfica

- \* los principales factores que influyen en una determinada situación;
- \* el porcentaje que corresponde a cada uno de estos factores;
- \* y el porcentaje acumulativo.

En esta forma, la gráfica facilita identificar sobre qué puntos se debe actuar en forma prioritaria.

## 2) DIAGRAMA DE ISHIKAWA O DE CAUSA - EFECTO.

El diagrama de Ishikawa o de causa-efecto tiene como propósito expresar en forma gráfica el conjunto de factores casuales que intervienen en una determinada característica de calidad.

Se llama de Ishikawa, porque el Dr. Kaoru Ishikawa lo desarrolló en 1960 al percatarse de que no era posible predecir el resultado o efecto de un proceso sin entender las interacciones causales de los factores que influyen en él.

El ejemplo clásico utilizado por el Dr. Ishikawa es el siguiente: Ante la pregunta de cómo producir el platillo más perfecto de arroz, los trabajadores deben identificar las variables implicadas en dicho problema, esto es,

- \* la clase de arroz blanco, moreno, viejo, nuevo, seco, humedo;
- \* el tipo de energía: gas, aceite, carbón, contacto directo o indirecto;
- \* el recipiente: recipiente de cerámica, de cobre, de acero inoxidable, cubierto o descubierto, sucio o limpio;
- \* la clase de agua: con minerales o ingredientes químicos especiales, hervida o no hervida.

Al identificar todas las variables o causas que intervienen en el proceso y en la interacción de dichas causas, es posible comprender el efecto que resulta de algún cambio que se opere en cualquiera de dichas causas. Solamente así es posible saber como cosinar bien un platillo de arroz.

La relación que se da entre los factores causales y la característica de calidad se expresa por medio de una gráfica que esta integrada por dos secciones:

- \* La primera sección está constituida por una flecha principal hacia la que convergen otras flechas, consideradas como ramas del tronco principal y sobre las que inciden nuevamente flechas más pequeñas, las subramas. En esta primera sección quedan pues organizados los factores casuales.
- \* La segunda sección está constituida por el nombre de la característica de calidad. La flecha principal de la primera sección apunta precisamente hacia este nombre, indicando con ello la relación causal que se da entre el conjunto de factores con respecto a la característica de calidad.

Debido a su forma de presentación, el diagrama se llama también "esqueleto de pescado".

### 3) ESTRATIFICACION

La estratificación es la herramienta estadística que clasifica los datos en grupos con características semejantes. A cada grupo se denomina estrato. La clasificación se hace con el fin de identificar el grado de influencia de determinados factores o variables en el resultado de un proceso.

La situación que en concreto va a ser analizada determina los estratos a utilizar. Por ejemplo, si se desea analizar el comportamiento de los operarios, éstos pueden estratificarse por edad, sexo, experiencia en el trabajo, capacitación recibida, turno de trabajo.

La forma más común de presentar la estratificación es el histograma.

### 4) HOJA DE VERIFICACION

En el contro estadístico de la calidad se hace uso con mucha frecuencia de las hojas de verificación, ya que es necesario comprobar constantemente si se han recabado los datos solicitados o si se han efectuado determinados trabajos.

El esquema general de estas hojas es el siguiente: en la parte superior se anotan los datos generales a los que se refiere las observaciones o verificaciones a hacer; en la parte inferior se transcribe el resultado de dichas observaciones y verificaciones.

Algunos de los usos de las hojas de verificación en el proceso de producción son los siguientes:

- a) Para verificar la distribución del proceso de producción.
- b) Para verificar los defectos.
- c) Para verificar las causas de los defectos.
- d) Para verificar la organización de los defectos.
- e) Para confirmar si se han hecho las verificaciones programadas.

#### 5) HISTOGRAMA

El histograma ordena las muestras, tomadas de un conjunto, en tal forma que se vea de inmediato con qué frecuencia ocurren determinadas características que son objeto de observación. En el control estadístico de la calidad, el histograma se utiliza para visualizar el comportamiento del proceso con respecto a determinados límites.

En cualquier estudio estadístico es muy frecuente sacar muestras de un determinado conjunto. A éste se le designa con el nombre de población.

Para que a través de muestras podamos evaluar las características de una población total, es necesario emplear los métodos estadísticos. El método estadístico más común consiste en sacar muestras en tal forma que todos los elementos de la población tengan la misma probabilidad de ser seleccionados. Este método se denomina muestreo al azar y la muestra tomada a través del muestreo al azar se llama muestra aleatoria.



Las muestras aleatorias se toman con el propósito de ver hasta que grado la población cumple con alguna determinada característica. Con este fin se ordenan las muestras y se agrupan teniendo como criterio el que encajen dentro de determinados límites llamados intervalos. Las muestras que están dentro de estos intervalos integran subconjuntos denominados clases. Los límites de los intervalos se designan fronteras de clases. A la cantidad de muestras de una clase se le designa frecuencia de clase.

El histograma se construye tomando como base un sistema de coordenadas. El eje horizontal se divide de acuerdo con las fronteras de clase. El eje vertical se gradúa para medir la frecuencia de las diferentes clases. Estas se presentan en forma de barra que se levantan sobre el eje horizontal.

#### 6) DIAGRAMA DE DISPERSION

Se ha visto que el diagrama de causa y efecto ayuda a identificar las posibles causas de una característica de calidad; y que el diagrama de Pareto, al ordenar las causas, facilita cuáles de éstas deben eliminarse en forma prioritaria, a fin de reducir en gran medida el número de productos defectuosos.

Pues bien, con el propósito de controlar mejor el proceso y, por consiguiente, de mejorarlo resulta a veces indispensable conocer la forma como se comportan entre sí algunas variables; esto es, si el comportamiento de unas influye en el comportamiento de otras, o no, y en que grado. Los diagramas de dispersión muestran la existencia, o no, de esta relación.

#### 7) CUADROS O CARTAS DE CONTROL

Los objetivos principales de las cartas de control de calidad son: mejorar la calidad, aumentar la uniformidad, reducir o evitar la producción de desechos y proporcionar información acerca de la actuación de las máquinas y de los operarios.

El resultado de cada prueba se marca en una carta de control dibujado en papel milimétrico o cuadriculado, que consta de una línea central (LC), horizontal continua y de trazo grueso y dos límites que son: el límite de control inferior (LCI) y el límite de control superior (LCS), horizontales discontinuas y de trazo normal; estas líneas se trazan en un sistema de dos ejes perpendiculares; en el eje horizontal se indica el número de muestra o el tiempo, y en el eje vertical el parámetro muestral de la variable característica.

Se pueden tener cartas con un solo límite de control, y las marcas, si se desea, se puede ir uniendo con una línea quebrada.

Cuando una marca revasa los límites de control, significa que el proceso está fuera de control y se requiere una acción correctiva.

A veces aunque el proceso esté bajo control, la carta puede indicar: ciclos repetidos, tendencias, cambios bruscos en el nivel del proceso, elevada proporción de puntos cerca de los límites, estratificación o falta de variabilidad, etc.: en este caso de examinarse el proceso, sin detenerlo, para tratar de eliminar la causa de dicho comportamiento.

Debe tenerse en cuenta la variación inherente de las mediciones, para evitar errores en la inspección, y además resaltar que el análisis de las cartas de control no puede proporcionar el establecimiento de leyes fijas que indiquen la acción más adecuada.

Si se eligen límites muy abiertos, no se detectan los errores del proceso, y si se eligen muy cerrados, continuamente registrará perturbaciones no existentes. Las cartas de control se pueden ir ajustando hasta obtener unos límites de control adecuados para determinado proceso.

Además, a medida que se van acumulando más datos, es conveniente ir repasando los límites de control de vez en cuando y modificarlos si es necesario. En forma similar se puede reconsiderar la frecuencia con que deben tomarse las muestras; es decir, mientras que se estabiliza el proceso deben ser muy frecuentes, y ya estando el proceso bajo control estadístico, se debe reducir la frecuencia de muestreo.

Debe tenerse en cuenta que la carta de control, indica cuando hay que buscar el problema pero no puede indicar por sí misma dónde buscarlo ni cuál es la causa.

#### - TIPOS DE CARTAS DE CONTROL

Las cartas de control pueden ser básicamente de dos tipos diferentes que son:

#### Cartas de control de mediciones.

Quando se trata de medir una característica de calidad mediante una variable aleatoria continua y pueden ser: para la media, para el rango, y para la desviación estándar.

#### Cartas de control y atributos.

Quando se trata de contar una variable aleatoria discreta, clasificando cada unidad del producto como defectuosa o no defectuosa, y pueden ser: para la proporción de defectuosos y para el número de defectos.

### III. NORMAS NMX-CC

La familia de normas NMX-CC pretende proporcionar un sistema o núcleo genérico de normas de sistemas de calidad aplicables a una escala amplia de los sectores de la industria y de la economía.

El sistema de administración de una organización esta influenciado por los objetivos de la misma, por sus productos y por sus prácticas específicas, y, por lo tanto, los sistemas de calidad varían de una organización a otra. Una finalidad primordial de la administración de la calidad es mejorar los sistemas y procesos de manera que se logre la mejora continua de calidad.

Las normas en la familia NMX-CC describen que elementos deben abarcar los sistemas de calidad, pero no como una organización específica debe implantar estos elementos. Debido a que las necesidades de las organizaciones varían, el objetivo de estas normas no es obligar a la uniformidad de los sistemas de calidad. Los objetivos, o procesos, productos y prácticas individuales de cada organización en particular, necesariamente deben influir en el diseño e implantación de un sistema de calidad.

### III.1 FAMILIA DE NORMAS NMX-CC

Dentro de la familia de las normas NMX-CC tenemos a continuación la NMX-CC-1, la NMX-CC-2, la NMX-CC-3, la NMX-CC-4, la NMX-CC-5 y la NMX-CC-6.

- a) La norma NMX-CC-001: 1995 Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad. Vocabulario.
- b) La norma NMX-CC-002: 1995 Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad. Parte 1: directrices para selección y uso.
- c) La norma NMX-CC-003: 1995 Sistemas de calidad-Modelo para el aseguramiento de la calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.
- d) La norma NMX-CC-004: 1995 Sistemas de calidad-Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción, instalación y servicio.
- e) La norma NMX-CC-005: 1995 Sistema de calidad-Modelo para el aseguramiento de la calidad en inspección y pruebas finales.
- f) La norma NMX-CC-006: 1995 Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad. Parte 1: Directrices.

#### III.1a LA NORMA NMX-CC-001: 1995

Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad. Vocabulario.

En el ámbito de la calidad, muchos términos de uso frecuente se emplean con un sentido específico o restringido en comparación al conjunto de definiciones del diccionario, por razones como las que siguen:

- La adopción de una terminología de la calidad por diferentes sectores de negocios e industrias para responder a sus necesidades específicas percibidas.

- La introducción de una multiplicidad de términos por los profesionales de la calidad en diferentes sectores industriales y económicos.

El objeto de la presente norma, es aclarar y normalizar los términos relativos a la calidad, que se aplican al ámbito de la administración de la calidad.

Estos términos son los siguientes:

\* Términos generales.

- Elemento.
- Proceso.
- Procedimiento.
- Producto.
- Servicio.
- Prestación del servicio.
- Organización.
- Estructura organizacional.
- Cliente.
- Proveedor.
- Comprador.
- Contratista.
- Subcontratista.

\* Términos relativos a la calidad.

- Calidad.
- Grado.
- Requisitos para la calidad.
- Requisitos de la sociedad.
- Seguridad de funcionamiento.
- Compatibilidad.

- Intercambiabilidad.
  - Seguridad.
  - Conformidad.
  - No conformidad.
  - Defecto.
  - Responsabilidad legal atribuible al producto.
  - Proceso de Calificación.
  - Calificado.
  - Inspección.
  - Autoinspección.
  - Verificación.
  - Validación.
  - Evidencia objetiva.
- \* Términos relativos al sistema de Calidad.
- Política de calidad.
  - Administración de la calidad.
  - Planeación de la calidad.
  - Control de calidad.
  - Aseguramiento de calidad.
  - Sistema de calidad.
  - Administración para la calidad.
  - Mejoramiento de la calidad.
  - Revisión de la dirección.
  - Revisión del contrato.
  - Revisión del diseño.

- Manual de calidad.
- Plan de calidad.
- Especificación.
- Registro.
- Rastreabilidad.
  
- \* Términos relativos a herramientas y técnicas.
- Ciclo de calidad.
- Costos relativos a la calidad.
- Perdidas relativas a la calidad.
- Modelo para el aseguramiento de la calidad.
- Grado de demostración.
- Evaluación de la calidad.
- Supervisión de la calidad.
- Punto de espera.
- Auditorías de calidad.
- Observación de auditoría de calidad.
- Auditoria de calidad.
- Auditado.
- Acción preventiva.
- Acción correctiva.
- Disposición de una no conformidad.
- Producción permitida/desviación permitida.
- Concesión.
- Reparación.
- Retrabajo.

III.1b LA NORMA NMX-CC-002: 1995.

Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad.  
Parte uno: Directrices para la selección y uso.

Esta norma aclara los principales conceptos relacionados con la calidad contenidos dentro de las normas NMX-CC de administración de la calidad y aseguramiento de la calidad y proporciona una guía sobre su selección y uso.

\* LINEAMIENTOS PARA LA SELECCION Y USO

- Alcance.

Esta norma aclara los principales conceptos relacionados con la calidad y las diferencias e interrelaciones entre ellos, proporciona la guía para la selección y uso de la familia de normas NMX-CC sobre la administración de la calidad y el aseguramiento de la calidad.

- Normas de referencia.

La norma siguiente contiene preceptos a los cuales se hace referencia y constituyen disposiciones de la misma. La edición indicada es la válida a la fecha de publicación. Todas las normas están sujetas a revisión y las partes que han tomado acuerdos en esta norma deben de investigar la posibilidad de aplicar la edición más reciente.

Norma anterior NMX-CC-001: 1995. Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad. Vocabulario.

- Definiciones.

Esta revisión de las normas NMX-CC-002, MNX-CC-003, MNX-CC-004, MNX-CC-005 y MNX-CC-006, ha mejorado la armonización de la terminología para las organizaciones en la cadena de su ministro.

El uso de estos términos debe concordar con las definiciones formales en la norma NMX-CC-001.



**HARDWARE.**

Un producto tangible con características distintivas.

**SOFTWARE.**

Una creación intelectual que consiste en información, expresada a través de medios de soporte.

**MATERIAL PROCESADO.**

Un producto tangible generado por la transformación de materias primas en un estado deseado.

**SECTOR INDUSTRIAL O ECONOMICO.**

Una agrupación de proveedores cuyas ofertas satisfacen necesidades similares del cliente, y/o cuyos clientes están íntimamente interrelacionados en el mercado.

**INTERESADOS.**

Una persona o grupo de personas que tienen un interés común sobre el desempeño de un proveedor y en el medio ambiente en el cual opera.

**FAMILIA DE NORMAS MNX-CC.**

La familia de normas MNX-CC (ISO-9000) son todas aquellas normas elaboradas por el COTENNSISCAL.

- Conceptos Principales.

**OBJETIVOS, CLAVES Y RESPONSABILIDADES PARA LA CALIDAD.**

Conviene que una organización busque: alcanzar, sostener y mejorar la calidad de sus productos en relación con los requisitos para la calidad.

Mejorar la calidad de sus propias operaciones, para satisfacer continuamente todas las necesidades explícitas o implícitas de los clientes y de otros interesados.

Proporcionar confianza a su administración interna y demás empleados de que los requisitos para la calidad se están cumpliendo y manteniendo, y de que se está mejorando la calidad.

Proporcionar confianza al cliente y a los otros interesados de que los requisitos para la calidad están siendo, o serán, alcanzados en el producto entregado.

Proporcionar confianza de que los requisitos del sistema de calidad se cumplen.

#### LOS INTERESADOS Y SUS ESPECTATIVAS.

Toda organización como proveedor tiene 5 grupos principales de interesados como son:

Cliente: calidad del producto.

Empleados: satisfacción en el trabajo y desarrollo profesional.

Propietarios: rendimiento de la inversión.

Subproveedores: oportunidad de negocio continuo.

Sociedad: administración responsable.

La familia de normas MNX-CC enfoca su directriz y requisitos a la satisfacción del cliente.

Los requisitos de la sociedad, como uno de los interesados, se están volviendo más exigentes en todo el mundo. Además, las expectativas y necesidades se están haciendo más explícitas para consideraciones como la seguridad y salud en el trabajo; la protección del ambiente; y la seguridad.

#### CATEGORIAS GENERICAS DEL PRODUCTO.

Es útil mencionar cuatro categorías de producto, como sigue.

- a) hardware.
- b) software
- c) materiales procesados
- d) servicios

#### FACETAS DE CALIDAD.

Hay cuatro facetas que son contribuyentes para la calidad del producto:

La primera faceta es la calidad debida a la definición y a la actualización de las necesidades del producto, para cumplir los requisitos y oportunidades del mercado.

La segunda faceta es la calidad debida a diseñar en el producto las características que le permiten satisfacer los requisitos y las oportunidades del mercado, así como para proporcionar valor a los clientes y a otros interesados.

La tercera faceta es la calidad debida a mantener día a día consistencia en conformidad con el diseño del producto y para proporcionar las características y los valores diseñados para los clientes y otros interesados.

La cuarta faceta es la calidad debida al suministro de soporte a través del ciclo de vida del producto, tal como sea necesario, para proporcionar las características y los valores diseñados para los clientes y otros interesados.

#### CONCEPTO DE UN PROCESO

Todo trabajo se lleva a cabo mediante un proceso. Cada proceso tiene entradas. Las salidas son resultados del proceso. Las salidas son productos tangibles o intangibles. Cada proceso de alguna manera involucra gente y otro recurso.

## RED DE PROCESOS DE UNA ORGANIZACION

Una organización existe para realizar un trabajo que agrega valor. Este trabajo se lleva a cabo a través de una red de procesos. Usualmente la estructura de la red no es una estructura secuencial simple, sino por lo general es bastante compleja.

En una organización hay muchas funciones que deben realizarse como son algunas: producción, diseño del producto, administración de la tecnología, mercadotecnia, capacitación, administración de recursos humanos, planeación estratégica, entrega de facturación y mantenimiento.

## SISTEMA DE CALIDAD CON RELACION A LAS REDES DE PROCESOS.

Es conveniente hablar de un sistema de calidad como el conjunto de varios elementos. El sistema de calidad se lleva a cabo por medio de los cuales existe tanto dentro como a través de las funciones para que un sistema de calidad sea efectivo, es conveniente definir y desplegar de una manera consistente estos procesos y las responsabilidades, autoridades, procedimientos y recursos asociados.

Un sistema es la suma de procesos. Para que sea efectivo el sistema de calidad necesita coordinación y compatibilidad de sus procesos componente y definiciones de sus interrelaciones.

## EVALUACION DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD.

Para evaluar estos sistemas existen tres preguntas con relación a cada proceso que esta siendo evaluado y que son:

- a) Están definidos los procesos y sus procedimientos están documentados apropiadamente?
- b) Están completamente desarrollados e implantados los procesos, tal como están documentados?
- c) Son efectivos los procesos para proporcionar los resultados esperados?

ESTADO DE GUATEMALA  
SECRETARÍA DE ECONOMÍA  
INSTITUTO GUATEMALTECO DE ESTADÍSTICA

Las respuestas a estas preguntas determinan el resultado de la evaluación. Una evaluación de un sistema de calidad puede variar en alcance y abarcar un amplio rango de actividades.

#### REVISION DE LA DIRECCION

Esta es la necesidad de llevar a cabo sistemáticamente una evaluación del estado y de la educación del sistema de calidad incluyendo la política de calidad.

Las revisiones de la dirección generalmente toman en cuenta muchos factores adicionales superiores, cuyos requisitos se encuentran en las normas MNX-CC-003, MNX-CC-004 y MNX-CC-005.

#### AUDITORIAS DEL SISTEMA DE CALIDAD.

Las auditorias son un elemento importante para evaluar la efectividad de un sistema de calidad. Estas auditorias se pueden llevar a cabo, por la organización, por sus clientes o por organismos independientes.

- Función de la Documentación.

#### EL VALOR DE LA DOCUMENTACION.

La preparación y el uso de la documentación pretende ser una actividad dinámica que agrega un valor alto. Esta documentación apropiada es esencial para varias funciones críticas.

- a) Lograr la calidad requerida (producto).
- b) Evaluar los sistemas de calidad.
- c) Mejorar la calidad.
- d) Mantener las mejoras.

#### LA DOCUMENTACION Y LA EVALUACION DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD.

Esta documentación es la evidencia objetiva de que:

- a) Sea definido un proceso.
- b) Los procedimientos estan aprobados.
- c) Los procedimientos estan bajo control de cambio.

Solamente bajo estas circunstancias puede la auditoria externa o interna una evaluación de los sistemas de calidad.

#### LA DOCUMENTACION COMO UN APOYO PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD.

Es importante. Cuando los procedimientos estan documentados, desarrollados e implantados, es posible determinar con confianza como se hacen las cosas en el presente y medir el desempeño actual. Entonces la medición confiable del efecto de un cambio es mejorado.

#### DOCUMENTACION Y CAPACITACION.

Mantener la consistencia de los procedimientos que son desarrollados e implantados, resulta de una combinación de la documentación y de las habilidades y capacitación del personal. En cada situación se debe buscar un equilibrio entre el grado de documentación y el grado de las habilidades y capacitación, para conservar la documentación en un nivel razonable que pueda mantenerse a intervalos apropiados.

- Situaciones de un sistema de Calidad.

Se pretende que se usen cuatro situaciones dentro de la familia de normas NMX-CC, estas son:

- a) Directrices para la administración de la calidad.

Este sistema reforzará su propia competitividad a fin de cumplir los requisitos de la calidad del producto a un costo eficaz.

- b) Contractual, entre la primera y segunda parte.

El cliente puede estar interesado en ciertos elementos del sistema de calidad del proveedor, los cuales afectan la capacidad del proveedor para producir consistentemente el producto de acuerdo con sus requisitos y riesgos asociados. Por lo tanto, el cliente requiere que contractualmente ciertos elementos del sistema de calidad funciones y procesos, según sea conveniente, sean parte del sistema de calidad del proveedor, especificando un modelo particular de aseguramiento de la calidad.

c) Aprobación o riesgo por segunda parte.

El proveedor tiene su sistema de calidad, evaluado por el cliente. El proveedor puede dar reconocimiento formal de la concordancia con la norma.

d) Certificación o registro por tercera parte.

El sistema de calidad del proveedor es evaluado por una organización de certificación, y el proveedor acuerda mantener su sistema de calidad para todos los clientes a menos que se especifique otra cuestión en un contrato individual.

Este tipo de certificación y registro de sistema de calidad reduce frecuentemente el número o extensión de evaluaciones del sistema de calidad por parte de los clientes.

- Selección y uso de las normas sobre calidad.

NMX-CC-002/1: 1995 Normas para la administración de la calidad y de aseguramiento de la calidad.

Parte uno: Directrices para la selección y uso.

Es conveniente que cualquier organización que este completando el desarrollo e implantación de un sistema de calidad haga referencia a esta norma. La competencia global creciente a conducido a que sean cada vez más estrictas las expectativas de los clientes con respecto a la calidad. Para ser competitivo y tener un buen desempeño económico, las organizaciones proveedoras necesitan emplear sistemas cada vez más efectivos y eficientes.

La norma NMX-CC-002/1 aclara los conceptos principales relacionados con la calidad y proporciona una guía con el propósito de la selección y uso de la familia de normas NMX-CC.

#### DIRECTRICES DE APLICACION.

NMX-CC-002/2 Normas para la administración de la calidad y el aseguramiento de la calidad.

Parte dos: Directrices generales para la aplicación de las normas NMX-CC-003, NMX-CC-004 y NMX-CC-005.

Esta norma proporciona una guía sobre la implantación de las cláusulas en las normas de aseguramiento de la calidad y es particularmente útil en la implantación inicial.

#### SOFTWARE.

NMX-CC-002/3 Norma para la administración de la calidad y aseguramiento de la calidad.

Parte tres: Directrices para la aplicación de la NMX-CC-003 al desarrollo, suministro y mantenimiento del software.

Es conveniente que las organizaciones proveedoras que están implantando un sistema de calidad de conformidad con la NMX-CC-003 para un producto de software o un producto que incluya un elemento software, haga referencia a NMX-CC-002/3.

El proceso de desarrollo, suministro y mantenimiento de software es diferente al de la mayoría de los otros tipos de productos industriales en que no hay fases distintas de manufactura. El software no se desgasta y en consecuencia las actividades de la calidad durante la fase de diseño son de importancia primordial para la calidad final del producto.

NMX-CC-002/3 Establece directrices para facilitar la aplicación de la norma NMX-CC-003 en organizaciones que desarrollan, suministran y mantienen software mediante la sugerencia de controles y métodos apropiados para este fin.

#### SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO.

NMX-CC-002/4 Parte cuatro: Guía para la administración del programa de la seguridad del funcionamiento.



Proporciona una directriz sobre la administración de programa de seguridad funcionamiento. Cubre las características esenciales de un programa completo de seguridad funcionamiento para la planeación, organización, dirección y control de los recursos para producir productos que sean confiables y mantenibles.

III.1c LA NORMA NMX-CC-003: 1995.

Sistema de calidad-Modelo para el aseguramiento de la calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.

Es conveniente que esta norma se seleccione y use cuando se necesite demostrar la capacidad del proveedor para controlar los procesos, para diseñar, así como para la producción de productos conformes.

Los requisitos especificados están destinados principalmente a lograr la satisfacción del cliente previendo no conformidades en todas las etapas desde el diseño hasta el servicio. Este documento especifica un modelo de sistema de calidad para este propósito.

Es aplicable cuando un proveedor debe asegurar la conformidad con los requisitos especificados durante el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.

**NORMAS DE REFERENCIA.**

Como norma de referencia se encuentra NMX-CC-001: 1995 Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad. - Vocabulario.

**DEFINICIONES.**

Localizadas en la norma NMX-CC-001.

**PRODUCTO.**

El resultado de actividades o procesos.

**OFERTA.**

La propuesta que hace un proveedor en respuesta a una invitación para satisfacer una adjudicación de contrato para suministrar un producto.

**CONTRATO.**

Los requisitos acordados entre un proveedor y un cliente transmitido por cualquier medio.

**III.1d LA NORMA NMX-CC-004: 1995.**

Sistema de calidad-Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción e instalación y servicio.

Es conveniente que esta norma se seleccione y se use cuando se necesite demostrar la capacidad del proveedor para controlar los procesos para la producción de producto conforme.

También es para usarse cuando la conformidad con los requisitos especificados debe asegurarse por el proveedor durante la producción, instalación y servicio.

Esta norma es idéntica a la norma NMX-CC-003, excepto por la ausencia de todos los requisitos del sistema de calidad para el control de diseño.

**III.1e LA NORMA NMX-CC-005: 1995.**

Sistema de calidad-Modelo para el aseguramiento de la calidad en la inspección y pruebas finales.

Es conveniente que esta norma se seleccione y se use cuando se tenga que demostrar la capacidad del proveedor para seleccionar y controlar la disposición de cualquier producto no conforme durante la inspección y pruebas finales. Este documento especifica un modelo de sistema de calidad para este propósito.

Es aplicable cuando un proveedor debe asegurar la conformidad con los requisitos especificados solamente en la inspección y prueba final.

III.1f LA NORMA NMX-CC-006: 1995.

Administración de la calidad y elementos de sistema de calidad.

Parte uno: Directrices. Es conveniente que cualquier organización que pretenda desarrollar e implantar un sistema de calidad haga referencia a esta norma.

Para satisfacer sus objetivos una organización deberá asegurar todos los factores técnicos, administrativos y humanos que afectan la calidad de sus productos, están bajo control ya sea hardware, software, materiales procesados o servicios.

NMX-CC-006/1 Describe una lista extensa de los elementos del sistema de calidad pertinentes a todas las fases y actividades en el ciclo de vida de un producto para auxiliar a una organización para seleccionar y aplicar los elementos adecuados a sus necesidades.

NMX-CCC-006/2 Administración de calidad y elementos de un sistema de calidad.

Parte dos: Directrices para los servicios. Es conveniente que las organizaciones que proporcionan servicios o cuyos productos incluyen un componente de servicio, hagan referencia a esta norma.

Las características de un servicio pueden diferir de aquellas de otros productos y pueden incluir aspectos tales como personal, tiempo de espera, tiempo de entrega, higiene, credibilidad y comunicación proporcionados directamente al cliente final. La evaluación del cliente, con frecuencia es muy subjetiva, es la última medición de la calidad de un servicio.

NMX-CC-006/2 Es una guía complementaria de NMX-CC-006/1 con respecto a los productos en la categoría de servicios. Describe los conceptos, los principios y los elementos del sistema de calidad que son aplicables a todas las formas de servicios que se ofrecen.

NMX-CC-006/3 Administración de la calidad y elementos de sistema de calidad.

Parte tres: Directrices para los materiales procesados. Es conveniente que las organizaciones cuyos productos (finales o intermedios) consisten en sólidos, líquidos, gases o combinaciones de los mismos (incluso materiales de partículas, ligotes, filamentos o estructuras de láminas) hagan referencia a NMX-CC-006/3. Tales productos típicamente se entregan en sistemas a granel tales como: tuberías, tambores, costales, tanques, latas o rollos.

Por su naturaleza, los materiales procesados (al mayoreo) presentan dificultades únicas con respecto a la verificación del producto en puntos importantes del proceso de producción. Esto incrementa la importancia del uso de muestreo estadístico y de procedimientos de evaluación y su aplicación a los controles en el proceso y a las especificaciones finales del producto.

La NMX-CC-006/3 Es una guía complementaria de la NMX-CC-006/1 con respecto a los productos con categorías de los materiales procesados.

NMX-CC-006/4 Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad.

Parte cuatro: Directrices para la mejora de la calidad. Es conveniente que cualquier organización que desee mejorar su efectividad (tenga o no implantado un sistema formal de calidad) haga referencia a esta norma.

Es conveniente que sea una meta constante de la administración de todas las funciones y en todos los niveles de una organización, esforzarse por la satisfacción del consumidor y la mejora continua de la calidad.

Este documento describe los conceptos y los principios fundamentales, directrices de administración y la metodología (las herramientas y las técnicas) para la mejora de la calidad.

## CONCLUSIONES

El control de la calidad aplicado a empresas o instituciones, genera productos o servicios con un alto grado de calidad. El tener conocimiento de los diferentes métodos estadísticos para la selección de productos, mediante los cuales podemos ofrecer al cliente productos que satisfagan sus necesidades, gustos y que estén al alcance de su economía, nuestra empresa o institución tendrá la capacidad de mantener un alto nivel de ventas.

A una empresa o institución que este estructurada bajo normas de calidad y las lleve conforme estan establecidas podrá tener un control de su producto o servicio, el cual podrá competir con diferente empresas o instituciones que den el mismo servicio o producto.

Por lo tanto cualquier empresa o institución que aplique el control de calidad así misma, tendrá una estrategia de competencia.

B I B L I O G R A F I A

J. M. JURAN  
JURAN Y LA PLAMIFICACION PARA LA CALIDAD  
EDITORIAL DIZA DE SANTOS

KAORU ISHIKAWA  
QUE ES EL CONTROL DE LA CALIDAD  
EDITORIAL NORMA

PHILIP CROSBY  
LA CALIDAD NO CUESTA  
EDITORIAL CECSA

GUY LAUDOYER  
LA CERTIFICACION ISO 9000  
EDITORIAL CECSA